Ex Libris Wilhelmi
Kops Ph: F:

Beredeneerd

ONDERWYS

In de

Wiskunde

door

J: B:

W.K.P. Sc: 1749

Wiskundige Leerwys

volgens eene

Redeneerkundige Methode

Inleiding

Veel is er aan gelegen dat men de wiskundige leer„
wyze wel tot het verstand overdraage, en daar by lette
op de oorzaak haarer ontegenzeglyke zekerheid, tot
de methode der wiskunde, als ook wanneer men dezel„
ve tot andere wetenschappen zal overbrengen. De nut„
tigheid hier van is bekwaam om alle, die zich op de wys„
begeerte en de kennis der natuur toeleggen, aan te zetten
om de wiskunde te leeren; schoon zy in hun gansche
leven de waarheden derzelve in hun practyk nergens
toe gebruiken. Dit 's de rede, dat alle verheeven ver.
standen en mannen van uitmuntenden naame, de
Mathesis allen kunstlievende oeffenaaren, zo zeer aan
pryzen.

„ Niet kan niet iet voortbrengen, is een grond„
regel der wysgeeren. beginselen moeten 'er voorgaan zul„
len

=len er gewrochten te voorschyn koomen, en vermits alle menschelijke uitvindingen door toevoegen en aftrekkingen hunner denkbeelden ('t zy in 't geheel of in deelen) ont„dekt worden, zo is het inzonderheid nodig de zaaken en woorden, die betrekking hebben tot de gestelde zaak, wel te onderscheiden.

„ De Figuuren en zaaken zyn 'er wezentlyk, en de „ dingen zyn naamen toegevoegd om ze van elkander te „ te onderkennen: daarom sluit de natuur der zaak haaren betrekkelyken naam niet in, noch de naam verklaart de natuur der zaak niet, (daar wel op gelet moet worden) want zo dit waar was moest een kind, op den klank der woorden en 't beeld dat er aan toegeëigend word, ook de zaak in haaren aart kundig zyn, 't welk de bevinding tegenspreekt.

Om dan de inbeelding wel te regelen, moet men den aart der dingen leeren verstaan, en om wel te denken en te redenkavelen, moet men volgens de wiskunde, dat is, met grond van zekerheid denken: niet volgens den loop der zwervende gedachten, maar zo, dat men alle zaaken, zo veel mogelyk, door 't ver„stand leere bevatten; dezelven van vooren door haare naaste oorzaaken leere verstaan; en dus alle de deelen, die tot de zaak behooren, recht doorzien.

Om dit nu in order, naar de wyze der wiskundi„gen te doen, begint men met de bepaalingen; dan gaat men over tot de algemeene grondregels (axiomata)

en

en van daar tot de bizondre grondregels en voorstellen.

Dit was de wyze der aloude Egyptische en Griekschewys, geeren: deeze bragten de lichaamen tot hunne samengezette vlakken, en deeze tot hunne zyden, en eindlyk de lynen tot hunnen oorsprong, het stip: om dus van alle vooroordeelen zich te ontheffen, en, uit een verzekerde beginselkunde, wel te leeren denken, en geregeld te redenkavelen.

Euclides heeft dit op eene meetkundige wyze meer volmaakt, en zyn methode zullen wij omtrent de meetkunde opvolgen: doch eer wy tot die zaaken treeden, zullen wy, omtrent de bewoordingen die tot de Mathesis opzichtlyk zyn, een nader verklaaring doen.

1. De Bepalingen of definitien.

Deeze zyn duidelyke verklaaringen, waar door de zaaken en woorden van elkander onderscheiden worden: deeze zyn tweederlei, naamelyk:

1 bepaalingen van woorden,
2 bepaalingen van Zaaken.

De bepaalingen van woorden geeven ons eenige kentekens, waar door men den gegeeven naam omschryft, om dus de geslachten en Soorten te onderkennen, en te weeten wat men 'er door te verstaan hebbe: by voor,

voorbeeld, wanneer men my in 't Methaphisicke vraagt, wat ik daar door versta wanneer ik Godt noeme? zo bepaal ik dus: „Een wezen dat alle volmaaktheden in „zich bevat, dat alleen door zyn eige vermogen bestaat, „en waar uit, en door welke alle zaaken zyn en onderhouden worden: een wezen dat nergens in noch uitgesloten kan worden, dat oneindig, en bij gevolg onveranderlyk is, dat wys, magtig en goed is; zodanig een wezen noem ik Godt.

In het Natuurkundige bepaalt men, bij voorbeeld, wat men door Lichaam verstaat deszelfs wyziging, beweging en wat meêr tot de lichaamen en derzelver attributes of eigenschappen behoord, zo wel het dierlyke als het groeibaare. de bepaling welke ik van een lichaam geef, is „dat het zelve drie-metelyk is, dat is „dat het hoogte, diepte en breette heeft.

Nederdaalende tot de menschelyke daaden en uitwerkingen bepaalt men door derzelver lydingen in't algémeen onder den naam van hertstochten. Vraagt men, wat men door Hertstocht verstaat? Dit „een „aandoening des lichaams, door welke het menschelyk vermogen ons in derzelver werkzaamheid kennelyk word, „of hij lydelyk dan werkzaam is, naar de zuivere reden, „dat is, vry, buiten die onsteltenis des gemoeds waardoor hy tot een minder vermogen van werkzaamheid „gebragt word.

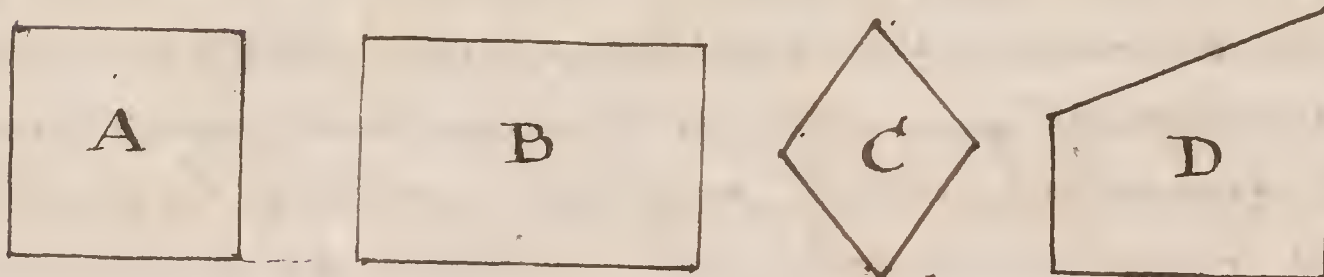
Konsten en wetenschappen zyn als Schetsen van

de

de levendige natuur, en uitwerkzelen van 't vernuft, en 't vermogen der inbeelding. deeze worden door bizon„ dere naamen onderscheiden en behooren onder de al„ gemeene konstwoorden der wetenschappen. als bij voorb; Een Schilder, musikant &c.a tot alle van deeze alsmede de bizondere Soorten der dieren, planten, &c.a zyn eigen naamen gegeeven, en kunnen door geene wiskun„ dige bepaaling aan 't verstand nader gebragt worden; want vraagde iemant: wat verstaat gy door de woor„ den; zon, maan &c.a? niet anders dan de naam„ woorden welke aan die Hemel lichten zyn toege„ voegd; en dus is het met alle andere van die Soort van zaaken.

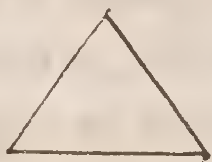
Maar geheel anders is het als men volgens eene wiskundige wyze spreekt: by voorbeeld; als men in de meetkunde zegt: „ een Quadraat of vierkant is „een figuur dat vier gelyke zyden, en vier gelyke hoe„ „ken heeft; want door t getal der zyden word het vierkant onderkend van alle andere gedaantens en figuuren, die niet vierhoekig zyn: maar, (en hier dient op gelet te worden) door gelykheid der zyden en hoeken, wordt het zelve onderscheiden van alle andere vierhoekige gedaantens: en op deeze wyze voldoen de gegeven kentekens om deeze figuur van alle anderen te onderscheiden; gelykt blykt in de vol„ gende Figuuren

A is een quadraat vierkant
B een parallellogram of langwerpig vierkant
C een ruit of rhombus
D een trapesium of ongelykzydige vierhoek



Meêr onderscheidingen zyn 'er in vierkante of vierzydige figuuren niet

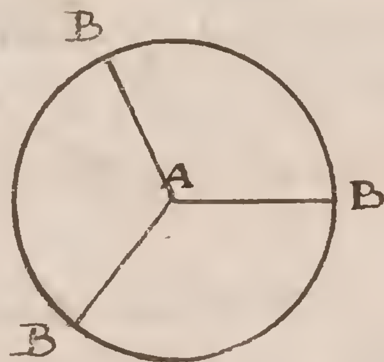
„Een driehoek is een figuur, die van drie rechte „lynen besloten wordt, en tegelyk ook met drie hoeken. Dit is de eerste figuur, die zich in de meetkunde als een beeld vertoont; alle andere recht-streepte figuu„ren kunnen in driehoeken gesmaldeeld worden.



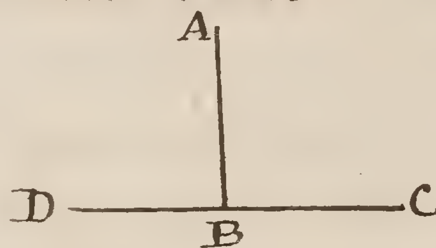
De overige figuuren tot de meetkunde behoorende zullen wy op haaren tyd en plaats bepaalen.

De bepaalingen van zaaken zyn klaare duidelyke en verstaanbare bevattingen, hoe en op wat wyze een zaak mogelyk is: dat is, dat men door haare naaste oorzaak verklaart hoe dezelve is samen gezet

gezet, en hoe haar wezen te voorschyn komt: by voor, beeld; als men in de meetkunst een cirkel of rond wil bepaalen of maaken, zo zegt men dat het een rond wordt „wanneer een rechte lyn A, B, om een punt „beweegt en onveranderlyk voortloopt tot dat het „zich een rond vertoont. hier door nu begrypt men dat een rond mogelyk is, want het geen men in der daad maaken kan, moet ook mogelyk zyn.



Een Bevatting sluit een voorstel in, in ons verstand. by voorb; wanneer een rechte lyn zodanig op een andere rechte lyn nederdaalt dat dezelve aan geen van beide zyden overhelt, zo word zulk een lyn perpendiculair, rechtstandig genoemd als A,B, en beide de hoeken A,B,C, en A,B,D, zyn recht, dat is, ieder van 90 graaden; of wel een vierde gedeelte van een rond



Wat

Wiskundige Leerwys

Wat een klaare bevatting Insluit.

Een bevatting is klaar wanneer ik door myn begrip de zaak duidlyk ken: by voorbeeld; dat ik weet dat deeze figuur een drie hoek is, en geen ander; en in tegendeel het is eene onduidelyke bevatting wanneer myn begrip niet reiken kan om de zaaken duidelyk te doorzien: by voorbeeld: men toont my een kruid, plant, enz: en ik twyffel of het dezelve plant enz: is, die ik te vooren zag. zo heb ik hier van eene duistere of twyffelachtige bevatting.

Dus ziet men dat een klaare bevatting van een zaak een duidelyk inzien of begrip insluit, zo, dat men ze door haar naaste oorzaak kan verklaaren: by voorbeeld: „Een cirkel is een figuur door eene in zich „zelf toeloopende kromme lyn besloten, in welke ieder „stip in 't ronde, van deszelfs middelpunt even ver af is. Zo is het ook met alle andere, alwaar het begrip van de zaak deszelfs natuur insluit. Daar is dan een duidelyke bevatting in het verstand, en daar deeze niet is sluit het eene duistere bevatting in; dergelyke als men van roode en andere Couleuren kan gezegt worden te hebben, en zo met duizend andere verschynselen der natuur: zodanig is het noorderlicht, de oorzaak van den donder, de Sympathie en Antipathie, de aanlokkende en afdryvende centerkracht, en meer andere eigenschappen en toevallen die uit het lydend en werkend vermogen geboren worden.

Hoe

van de Bepaalingen of Definitien. 9

Hoe men tot de bepaalingen van Woorden geraakt.

Hier toe komt men op verscheiden wyzen: eerst: men neemt waar de eene of andere tegenwoordige zaak; byvoorbeeld, een maanverduistering. Men noemt haar, en zij is, een berooving van licht, by volle maan. Zo ook de Schaduw. zy is een toeval van 't zonnelicht, enz

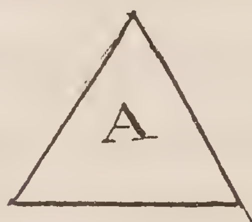
Door toeval versta ik dat geene dat men zonder de zaak bevatten kan, en bygevolg, dat geene dat niet eigentlyk tot de natuur der zaak behoort: byvoorbeeld alle lichaamen zyn driemettelyk, maar niet gelykvormig; 't eerste is een eigenschap die 'er onafscheidelyk van is: maar derzelver figuur kan anders en anders zyn. — en zo ook omtrent de verwen, en éénsoortige bloemen de onderscheiden gedaante, groote, kleinheid, dikte enz. deeze kan men en moet men toevallig noemen, om dat men deeze toevallen van de zaak kan aftrekken, daar wel op dient gelet te worden.

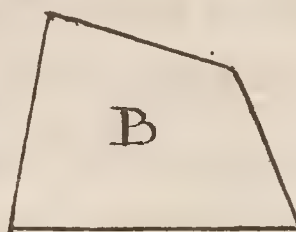
Duizende zaaken koomen ons in 't ryk der natuure voor, daar wij geene duidelyke bevatting van hebben noch verkrygen kunnen, om dat ons alle de 't Samenloopende oorzaaken onbewust zyn: maar in de wiskundige wetenschappen beflytigt men zich voor alle dingen, dat men een duidelyke en volkomen bevatting hebbe, zo in de bepaalingen van zaaken als van woorden, voor zo veel als het nodig is

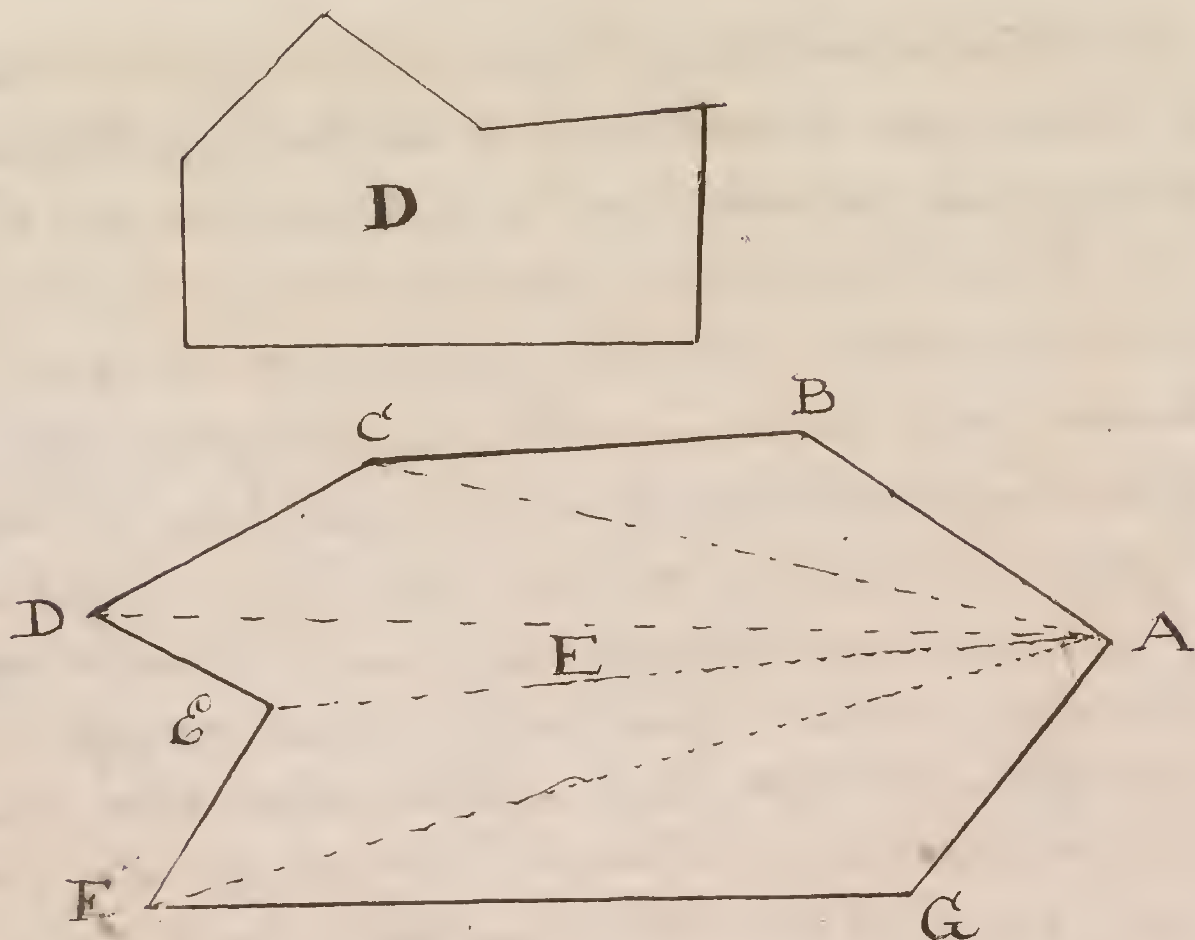
om

om de algemeene kundigheeden (axiomata) grondig te bewyzen. Ook heeft de wiskunde dit eigen dat de figuuren zich zelven bepaalen; als by voorbeeld een lyn, een hoek, drie, vier, vyf en meerhoekige Figuuren, ovaalen, ronden enz. 't welk in andere wetenschappen geen plaats kan hebben.

De bepaalingen aan zaaken en woorden toegevoegt zyn onzeeker hoe te vinden; doch men hebbe aandachtelyk te overweegen de byzondere omstandigheeden, waar door de zaak bepaald word, en dan kan men by vergelyking andere dergelyke omstandigheeden ontdekken, en zo andere dingen naar hunne aart bepaalen: by voorbeeld; zo men overdenkt dat het eerste figuur daarom een driehoek is, omdat het de byzondere omstandigheeden van drie zyden heeft; (dat is, besloten.). zo kan men deeze bevatting tot eene andere overbrengen, en stellen dat het vlak, of de Superficie, niet alleen van en door drie maar ook door vier, vyf, zes, enz. zyden is besloten, en men heeft alsdan nieuwe bepaalingen van de vier-, vyf- of zes-hoeken enz. Dus is figuur A, een driehoek, B, een vier-, C, een vyf-, D, een zes-, en E, één zevenhoek.







Eeven zo opklimmende als men in de getallen voortgaat, 't welk eene natuurlyke övertreeding genaamd word.

Dus gaat het insgelyks wanneer men uit de bepaaling eenige omstandigheeden uitlaat, dan kan men integen Stelling ook nieuwe daar by voegen, die de zaak, in die Stukken, waarmede zy in de voorige bepaling nog niet bepaald was, nader bepaalen. by voorbeeld; de bepaaling van een driehoek wel overweegende, zo vindt men dat in dezelve niet bepaald is of de lynen recht of krom, of zy gelyk of ongelyk van zyden is. zo men dan eerst onderstelt dat het rechte lynen zyn, zo heeft men de bepaaling van een recht linische drie-hoek. zo men onderstelt dat zy alle drie aan malkander in groot-te gelyk zyn, zo heeft men de bepaaling van ge-lyk zydige driehoek: en dus met alle andere figuuren.

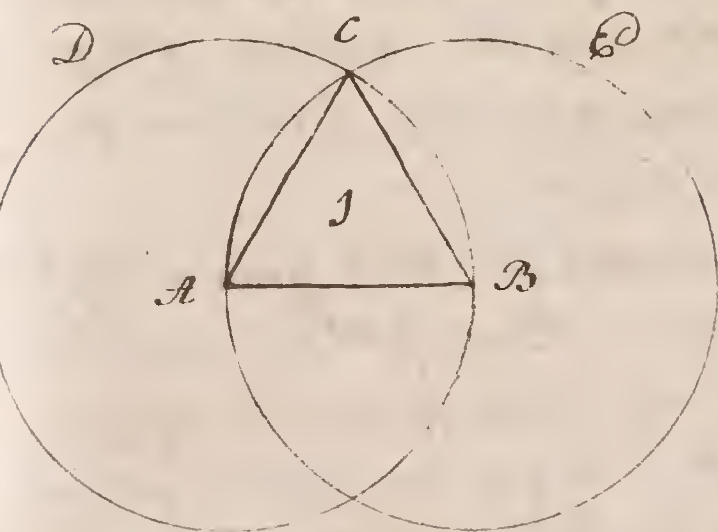
Men

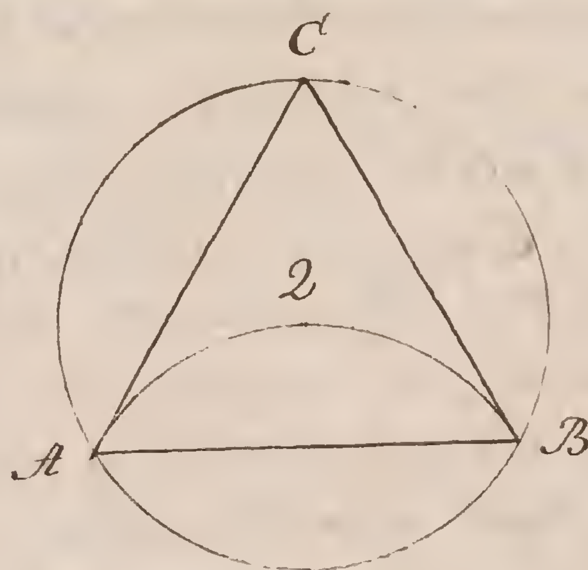
Men ziet dan klaar hoe noodwendig het is dat men in de meet- of wiskunde alle omstandigheeden nauwkeurig waarneeme en onderzoeke om eene nette bepaaling van eene zaak te geeven, en wat 'er vereischt word om wel, dat is, geregeld te denken; en inzonderheid dat men in acht neeme of in de voorgestelde bepaaling van zaaken en woorden de mogelykheid legge; als by voorbeeld; als men reeds bevonden heeft dat een vlak door drie rechte lynen besloten is, zo kan men niet meer twyffelen of het mogelyk zy dat een vlak door drie rechte lynen kan besloten worden: dat is, of de bepaaling van een rechtlinische driehoek mogelyk zy of niet; en derhalven zo volgt hier uit dat men een vlak door lynen kan bepaalen.

De mogelykheid is niet willekeurig maar legt in de natuur der zaaken, en daarom moet men zoeken uit dezelven de mogelykheid te bewyzen, in zo verre als men de bepaling als een vaste grond wil en moet aanneemen: by voorbeeld; toen Euclides eerst de bepaaling van een gelykzydigen Driehoek gevonden had, toonde hy vervolgens in het eerste voorstel van zyn eerste boek op wat wyze een gelykzydige driehoek op yder lyn gemaakt wordt, om dus de mogelykheid van dezelve met een te bewyzen; zo als in dit volgend Figuur 1.

kan

kan gezien worden; waar uit blykt hoe op A,B een gelykzydige drie hoek A,B,C te beschryven is, en, in Fig: 2, in een cirkel de drie hoe A,B,C mede gelyk zydig vallen moet; en dus ook met alle gegeeven rechte lynen.





In het vervolg zullen wy aantoonen hoe men in een cirkel een gelykzydige 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 & 11, hoek meetkundig schryven kan; 't welk in t vier„de boek van Euclides betoogt word.

Dus hebben wy in 't algemeen verklaard wat men door bepalingen van woorden en zaa„ken verstaat; naamelyk, dat zy insluiten een eenvoudige, duidelyke en verstaanbaare bevatting. Dit heeft niet alleen plaats in de wiskunde of Mathesis, maar ook in alle kunsten en weten„schappen; hoe éénvoudig ook, zy sluiten de wis„kundige beginselen in, en ieder mensch die

zyn

die zyn natuurlyk oordeel heeft, heeft de gronden derzelve natuurlyk in zich; by voorbeeld: eenen, die niet doof gebooren is kan de taal geleerd worden; die nu de taal volgens de regelen geleerd heeft, spreekt geregeld, en kan des zyne bevattingen zuiver en verstaanbaar voortbrengen; andere klappen in 't wilde, zonder zaaken of woorden in een goede samenhang te zetten.

Een meetkundige verstaat het geene hij denkt; hij spreekt met eene bewistheid van de zaak; hy weet het hoe & waarom van 't geene hy werkdadig oeffent. Een onkundige daarentegen werkt alleen naar mal, maat en gewoonte, die voor het meerendeel op bevinding proef houdt. ondertusschen is het de reden alleen die ons met grond van zekerheid iets in de praktyk doet oeffenen. Hierom betoogen zij die zich in deeze dagen op de kennisse der natuur toeleggen, alles proefbevindelyk, en in zo verre stelt men deeze onder de wiskundige wetenschappen.

Indien men nu alle de omstandigheeden, die tot de zaak of waarneeming vereischt worden, door haare naaste oorzaake kundig is, zo sluit dit in eene grond van zekerheid. buiten dit oordeelt men naar den schyn, en daardoor zyn de meeste vooroordeelen gebooren. Wonderen, fabels en spooken kregen 'er gezag door en werden voor waarheid aangenoomen.

Wat Grondregelen (Axiomata) of Algemeene Kundigheden zyn —.

Om hier toe te geraaken moet mên de bepaalingen zo van woorden, als van zaaken, by zich zelve wel overweegen, en met den andere vergelyken en onderzoeken wat in de woorden, of zaaken vervat is, en daar uit een wettig gevolg trekken: zodanig een gevolg noemt men een algemeene Kundigheid of Grondregel; by voorbeeld: in dien men, in de meetkunde, de bepaaling van een rond overweegt, dat de lyn, die zig om het middelpunt beweegd altyd een en de zelfde lengte behoud, zo zal men aanstonds bevatten, dat alle lynen, uit het middelpunt getrokken, elkander even gelyk zyn. deeze waarheid is een vaste grondregel.

Alle waarheden stemmen altoos met zich zelven overëen, en daarom worden zij algemeene Kundigheden genoemd, en om dat ze door zich zelven, of door de zaak zelf bevat kunnen worden.

Dewyl nu die algemeene Kundigheden uit bepaalingen getrokken worden, zo hebben ze geen bewys nodig. Dit is de reden, dat Euclides zodanige grondregels, Axiomata, of algemeene kundigheden noemt.

Wat

Wat Ondervindingen zyn.

Ondervindingen, en Grondregels worden dikwils niet wel onderscheiden. De kennis welke wij van de dingen door waarneeming krygen, noemt men ondervinding by voorbeeld: Ik zie een zeilsteen op een tafel daar eenige yzere naalden leggen, welke ik zie dat na de zeilsteen bewogen worden en daar aan vast blyven en hoe dikwils ik dit herhaale, het blyft het zelfde; deeze kennis noemt men <u>ondervinding</u>.

Zo ook; een opgestoken licht maakt alles wat rondsom mij is zichtbaar. — De Kwik dringt door het goud, en maakt het broos. — Ik neem een stuk goud in myn mond, en houde een myner toonen inde Kwik, deeze dringt door myn lichaam en als door 't goud &ca —— Dus zyn ondervindingen regelen van enkelvoudige dingen, en geen andere kan men door de zinnen bevatten.

Die zich op de ondervinding beroept is verplicht zo iets by te brengen dat by ondervinding blykt altoos eenzelvig te zyn. Dit word inde wiskunde nauwkeurig waargenoomen: want, by voorb: Men wilde in de Sterrekunde van de beweeging der Hemellichten spreeken, en wel van de Zon, derzelver schynbaare grootte, — de Maan, de dwaalers, enz —: men zou door zyne eigen of eens anders waarneeming moeten toonen de grootte der middellynen, zo als die, den eenen of anderen tyd, is bevonden. —— Zo men sprak van de lengtens

der

der plaatzen. Zoo die op den Aardkloot gelegen zyn, men zou moeten toonen, dat, schoon de oude en hedendaagsche Aardryks beschryvers daarin merkelyk verschillen, zulks met er daad is waargenomen op twee verschillende plaatzen, op een' en denzelfden tyd. by voorbeeld op Kantung in China en te Parys heeft men by een Eclips waargenomen hoe veel de lengte van de Indiesche kust verschilt met de oude opgaave, en op deeze ondervinding is de verbetering gebouwd in de nieuwe kaarten van de L'Isle; en dit is eene proefbevindelyke waarneeming of eene ondervinding.

Men merkt hier uit hoe de wiskundigen de ondervinding nauwkeurig onderscheiden van 't geene er uit besloten wordt, 't welk in 't algemeen niet geschied: elk oordeelt slegts naar zyne aandoening en den uiterlyken schyn. by voorbeeld: een licht, aangestoken zynde in een duistere plaats, ontdekt aan myn oog 't geen te vooren verborgen was; en dit zien is de ondervinding. Hier uit besluit ik: geeft het licht in deeze duistere plaats deeze verlichting, op een' anderen tyd en op alle plaatzen zal, wanneer men licht in eene duistere plaats ontsteekt deeze verlichting voorkoomen. — Schoon nu dit besluit en algemeene gevolgtrekking, de ondervinding zelf niet is, zo word dezelve by wyze van vergelyking of toevoeging als een wettig gevolg van de ondervinding afgeleid. — Dus is het met alle verschynselen en toevallige ondervindingen, daar dezelve omstandigheden plaats hebben, is men wiskundig verzekerd

van

van dezelfde uitwerking. Dit blykt met het Compas, Barometers, Luchtpompen en dergelyken: deezen in de werktuigkunde gebruikt, bevestigen het gezegde. — Nu gaan wij over tot de Voorstellen en wat die in„ sluiten.

Van de Voorstellen bij Euclides Propositiën genoemd.

De voorstellen worden uit de bepalingen en kundig„ heden geboren: Zy handelen van zaaken die te doen of te maaken zyn, en worden in drie deelen ver„ deeld.

1 de Stelling
2 de Oplossing of bereiding
3 't Bewys.

1 In de Stelling word voorgesteld t geen te doen of te maaken is.

2 De Oplossing toont aan 't werk zelve, en wat te doen of te maaken is, om 't zelve te verkrygen.

3 Het Bewys toont, dat men, alles gedaan hebbende wat in de bereiding van de zaak of figuur is voorgesteld, noodzaaklyk moet verkrygen, t geen men in de proposi„ tie begeerde. Dus verandert elk voorstel in een wis„ kundige grondles, en dus klimt men op tot een tweede, derde, vierde, enz. zo dat het een uit het ander word

ge„

geboren; en tegelyk, daar door word bewezen, dat als men de grondbeginselen toestaat, het gevolg een grond-waarheid insluit. — Op deeze fundamenten rust het geheel gebouw der wiskundige of mathematische wetenschappen. Wil een wiskundige iets bewyzen, hy haalt een voorstel uit Euclides aan, om zyn stelling te bevestigen — en dit gaat door.

Wat Gevolgen (corolaria) zyn.

Wanneer men een stelling om zekere reden op een bijzonder geval toepast, of door een onmiddelyk besluit daar van eene andere stelling afleid, zo worden de waarheden van dien aart gevolgen genaamd. — De nuttigheid hier van zal op zyn plaats getoond worden.

Wat Opheldering en of Aanmerkingen zyn

Aanmerkingen (Scholia) zyn dat, waar door men 't geen duister is verklaart, de nuttigheid der voorgestelde lessen toont, de historie der uitvinding verhaalt, enz. Dit is het laaste, dat men, volgens den trant der Wiskundigen hebbe aan te pryzen; nu gaan wij over tot de nuttigheid deezer Leerwyze zo als zy betrekking heeft tot de algemeene wetenschappen, als wel bijzonderlyk tot de meetkunde.

Wiskundige Leerwys

Verklaaring der algemeene Merktekens welke in de Wiskunde gebruikt worden.

.	Punt of stip.
———	Lyn.
———ⁿ	Lynen.
<	Hoek.
<ⁿ	Hoeken.
∞	Gelyk.
+	Plus, Meêr, en ook wel samenvoegen.
÷	Minus, Min.
×	Vermenigvuldigen.
√	Radix of wortel, ook wel een zyde van een quadraat of cubic
△	Triangel, Driehoek.
△ⁿ	Driehoeken.
=	Paralel, of evenwydige lynen.
▭	Paralellogram, of langwerpig vierkant, verstaande een rechthoekig.
▱	Trappesium of Schuin vierkant.
□	Quadraat, Vierkant.

Cubic

Verklaaring der Merktekenen

Cubic of teerlings lichaam.

In de proportie regel staat de voorgaande tot de volgende, als.

2 — 4 ═ 6 — 12

A $\underline{tot}$ B $\underline{\underline{als}}$ B — C

Waar van in de verhandeling der proportien in even, redigheeden breeder zal betoogd worden: om, dat zij achter het vierde boek van Euclides volgen: daarom zullen wy eerst het meetkun, digt laaten voor, gaan.

229 Beginselen der Geometrie, of Meetkunde.

De Geometrie is een wetenschap of kennis van 't vlak, 't welk de lichaamelyke dingen, met haar lengte, breedte en dikte of diepte insluit.

Bepaalingen der Geometrie.

. A

1 Bepaaling. Punt. is dat ondeelbaar is, en moet met de gedachten begrepen worden. als 't Stip A.

2 Bepaal: Zodanig een punt voortbewogen maakt een Lyn. Dewyl nu een punt ondeelbaar is, zo volgt dat de lyn die het maakt ook ondeelbaar is in de breedte, en daarom een zeekere langte, die met het verstand bevat moet worden, en gevolglyk zonder breedte. En bijgevolg zyn ook de eindens der lynen punten; als in figuur 1, C en D.

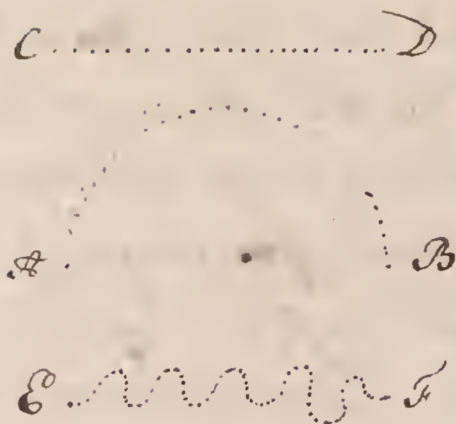
Fig 1.

C.....................D

Doch deeze lynen kunnen zyn tweederly, als, de rechte en kromme of gebogen.

De rechte is die geene welke de korste Spatie is tusschen twee gestelde

punten



punten, als C D die korter is als A B of E F als dezelve gelyk beginnen en gelyk eindigen als in in A B & E F.

Maar wat is lengte zonder breedte en dikte noodzaaklyk te begrypen, dewyl ze nergens in gevonden word? 'T is zeer noodzakelyk en dienstig dat men dezelve alleen betracht.

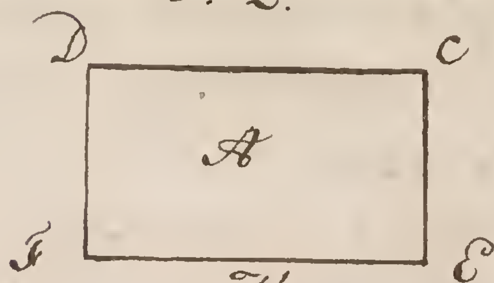
Noodzaaklyk ist, dewyl ons verstand veele dingen niet magtig is te begrypen, en gevolglijk in't byzonder behoord te overweegen wat in de natuur onscheidbaar gevonden word.

Dienstig is het, dewyl er veele gevallen voorkoomen, waar in men maar alleen de eene afmeeting eens lichaams zoekt te weeten, bij voorbeeld de hoogte van een toren, zonder zyn breedte en dikte; de breedte van een stroom zonder zyn diepte en lengte, enz:

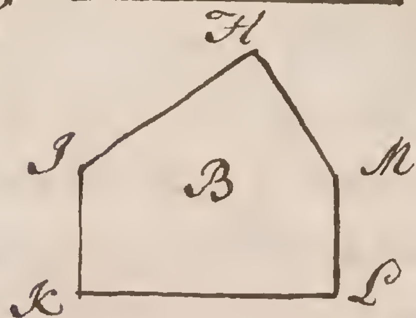
3 Bep: Uit zodanig een lyn voortbewogen word een vlak geboren, welke alleen lengte

en

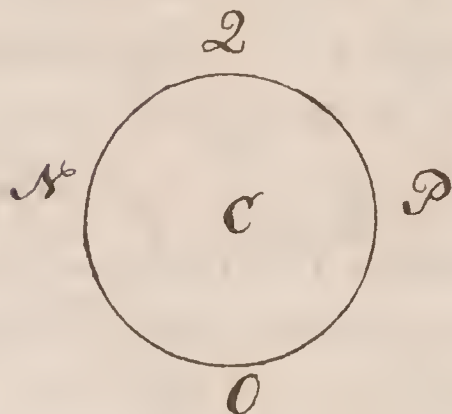
en breedte heeft zonder eenige hoogte, of diepte.

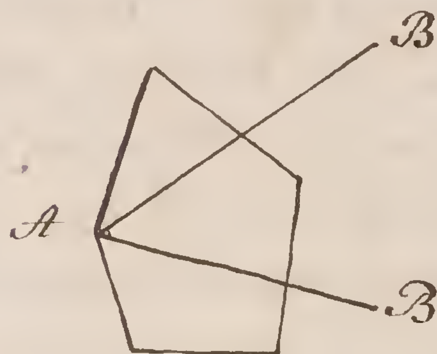


Gelyk de punten de einden der linien zyn, alzo zyn de linien de einden der vlakken, als in Fig: 2, GEFD de eindens van 't vlak A, en HIKLM, van t vlak B, en NOP2 van t vlak C zyn.



Een platte of effe Superficie is dat gelyk tusschen zyn linien begrepen is. Deeze moet men onderscheiden van kromme of gebogen vlakken, als van klooten, Zuilen en alle ronde lichaamen zynde een platte Superficie zo, danig als in fig. 3. te weeten als men in eenig punt A een rechte A B, t eene einde vast gemaakt en 't ander einde bewogen word, de zelve overal het vlak komt te raaken.

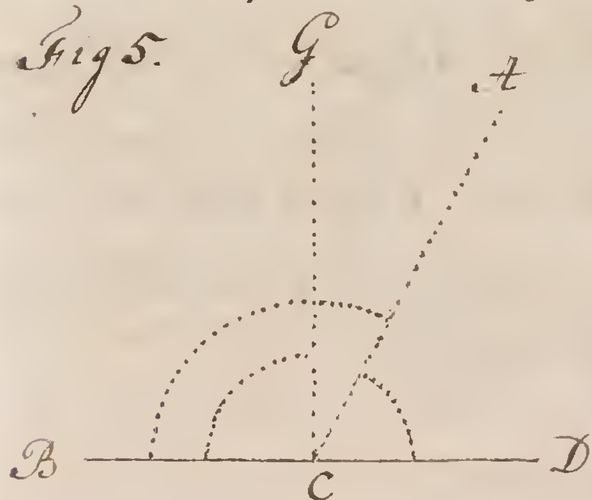




4 Bep: De vlakken hebben hoeken. men ziet klaar dat de hoeken niet anders zyn, als de nyging van 2 lynen tegens elkander, zie fig: 4.

Maar

Bepaalingen der Geometrie

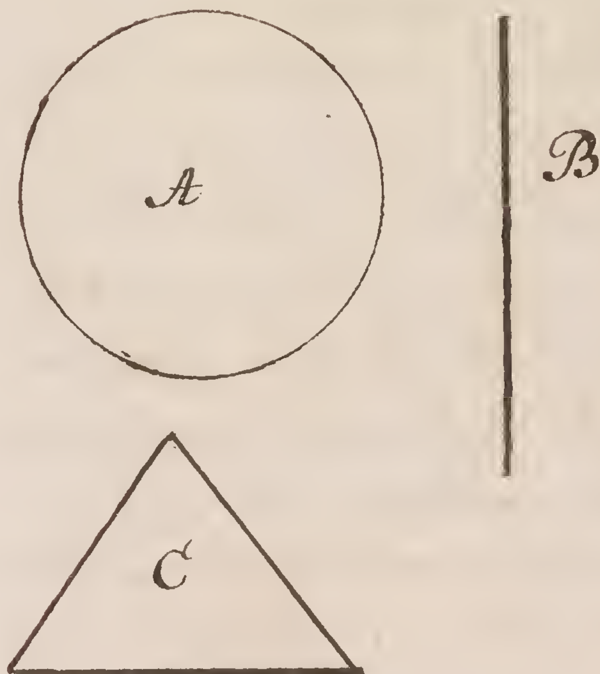


Maar deeze hoeken kunnen zyn
driederly, als, recht, plomp, en
scherp, zie fig: 5.

Een recht hoek is als een
rechte linie C G, staande op
een andere rechte linie B D, ma-
kende de hoek G C D & G C B, dan
zyn dezelve rechthoeken; maar
een hoek die meer is als recht,
word een plompe hoek genoemd,
gelyk de hoek A C B, en een hoek
die minder is als recht word
scherpe hoek genaamd, gelyk
de hoek A. C. D.

Men moet weeten dat men
de hoek C noemt; of in som-
migs gevallen, gelyk in deeze
Fi: 5. , daar meerder, als een
hoek in een punt bij malkan-
der koomen, noemt men om
niet te verwarren de hoek
met drie letters, als G.C.B, G
C.A, &c waar van de middel-
ste letter de hoek is; als C

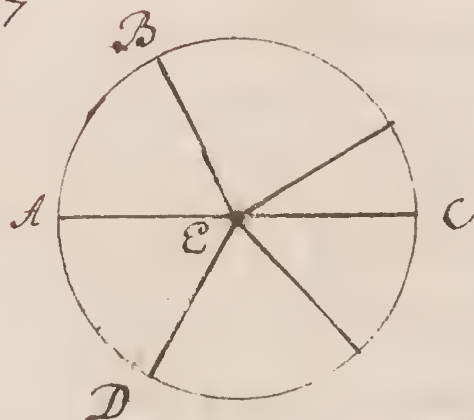
Fig: 6



5 Bep: Figuur is dat met een of meer eindens besloten is, als in Fig: 6. A met een B met twee en C met drie eindens besloten.

6 Bep: Cirkel is een platte figuur besloten met een linie ABCD, die men circumferentie of omtrek noemt tot welke alle de rechte linien, EA, EB, EC, ED, getrokken uit het punt E inderzelve, met mal, kander gelyke zijn, en dit punt E noemt men centrum des cirkels. #

Fig 7



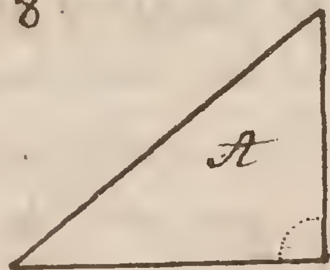
De lyn A C zynde de Diameter of Middellyn des Cirkels, deeld den cirkel in twee gelyke deelen als A BC & ADC
Bygevolg is een halve Cirkel, een figuur besloten van den Diameter, en de helft der Circumferentie, zie fig 7.

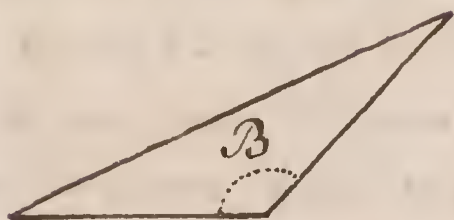
7 Bep: Rechtliniesche Figuuren zyn, die met rechtelijnen besloten zyn als een 3, 4, 5, 6 en meer zydigen

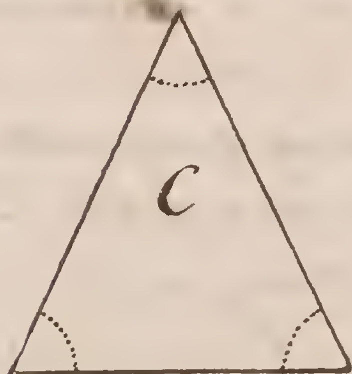
Ibe

Bepaalingen der Geometrie.

Fig: 8





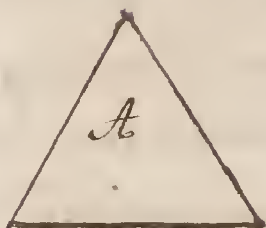


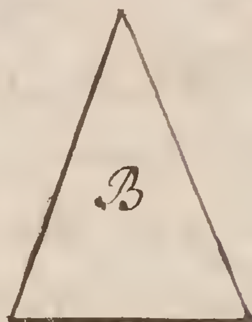
8 Bepaaling. Figuuren van drie zyden zyn, die met drie rechte lynen besloten zyn, en deselve noemt men Triangels of driehoeken.

Deeze kunnen zyn driederlij naamlyk, als in fig: 8, rechthoekig, gelyk A, plomphoekig gelyk B, en Scherphoekig gelyk C.

Alle Triangels bestaan uit twee rechte hoeken, dat is de drie hoeken samen geaddeert, konnen nooit meêr of minder uitmaaken als 2 rechthoeken; gelyk met 180 graad:; bygevolg kan'er niet meêr als een rechte hoek in een triangel zyn.

Fig 9





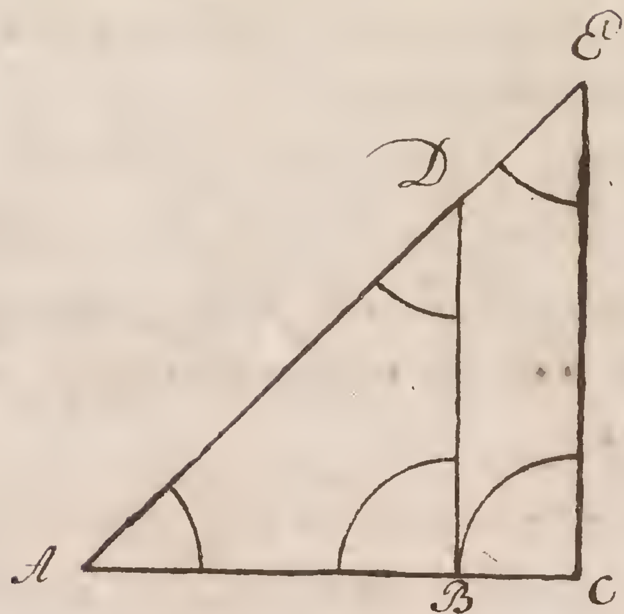
9 Bepaal: Als een triangel 3 gelyke zyden heeft, noemt men hem een gelykzydige Triangel, als Fig 9. A.

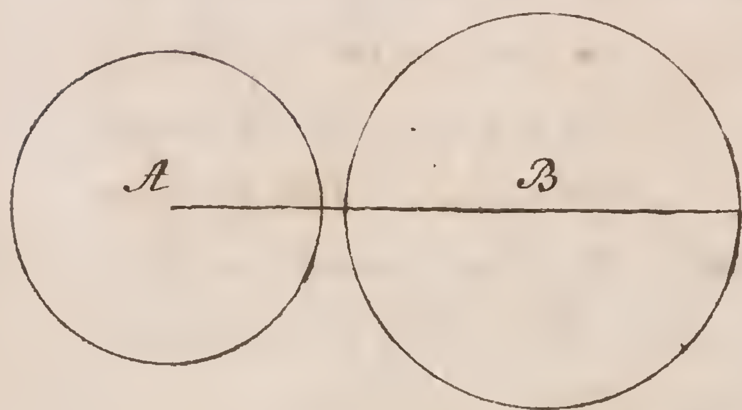
Als hy twee gelyke zyden heeft, noemt men hem gelykbeenig als B.

Als hy drie ongelyke zyden heeft, noemt men hem ongelykzydig als C.

10 bep:

Bepaalingen der Geometrie





10 Bep: Gelykheid of gelykvormigheid, is een overeenkomst der tekenen waar door de dingen ten opzichte der figuur van malkander onderscheiden worden, by voorbeeld: ik heb twee dingen A & B en beschouw het een na 't ander, ik let met aandacht op al,, les 't geen 'er in A ten opzichte van 't Figuur is in acht te neemen, en teken het op 't nauwkeurigste aan; van gelyke Schryf ik ook alles op wat ik in B vinde, nu beide deeze aanmerkingen, tegens elkander stellende, zo bevinde ik dat het eenerlei is, als in de Δ^n ABD en ACE — Derhalven kunnen de gelyk vormige dingen, ten opzichte van hun figuur niet van malkander onderscheiden worden, ten zy men ze inder daad of met de gedachten door een derde zaak, by voorbeeld, een meetstok by

een

Bepaalingen der Geometrie

een brengt; als dan is de bazis van de △ ACE grooter of langer als de Bazis van de △ ABD.

11 Bepaaling. Van de vierzydige Figuuren, word die, welke vier gelyke zyden en vier rechte hoeken heeft, quadraat genaamd als in Fig 10.

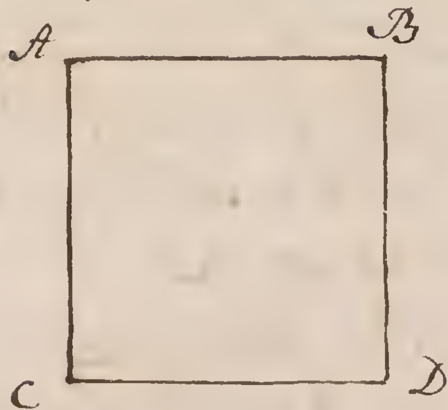
12 Bep: Langwerpig vierkant is, welke 4 rechte hoeken heeft, maar ongelyke zyden, als in figuur 11.

13 B: Rombus of Ruit is welke 4 gelyke zyden heeft, maar geen rechte hoeken als fig 12

14 B: Romboide of langwerpige Ruit, is welkers tegenover staande hoeken en zyden gelyk staan, zonder te zyn gelykzydig of rechthoekig. fig 13.

15 B: Alle andere Figuuren met 4 zyden noemt men Trapesia of ongeschikte vierhoeken. als fig 14.

Fig 10.



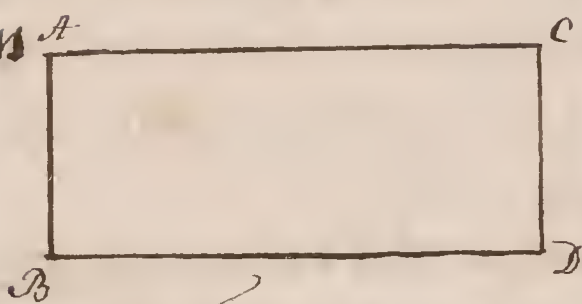


Fig 12

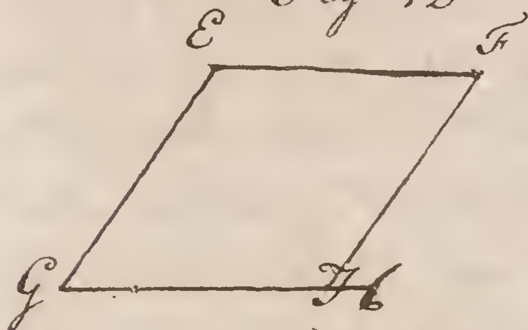


Fig: 13.

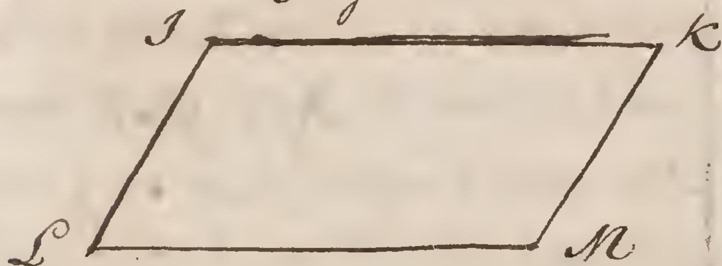
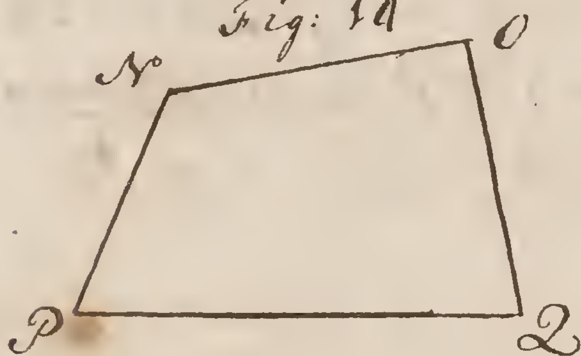
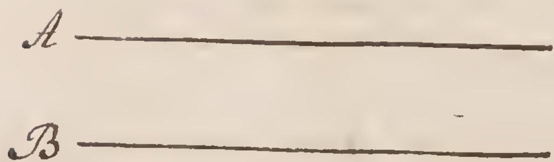
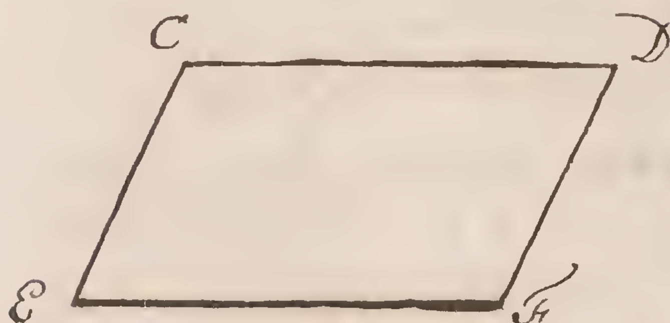


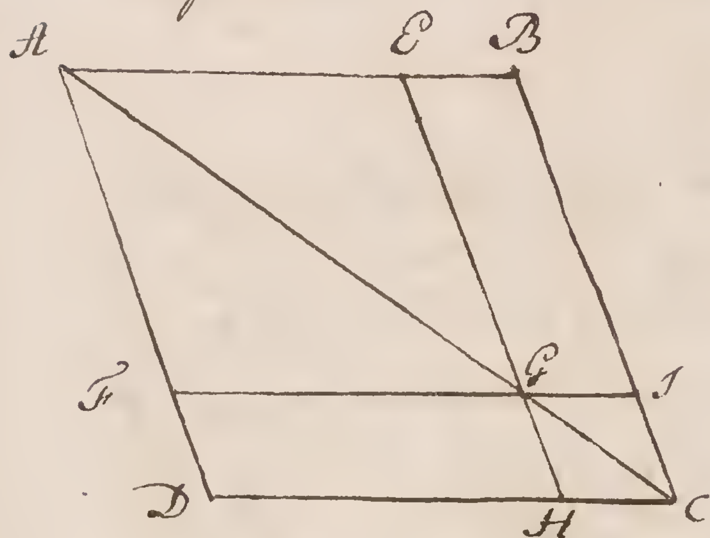
Fig: 14



16 Bep:



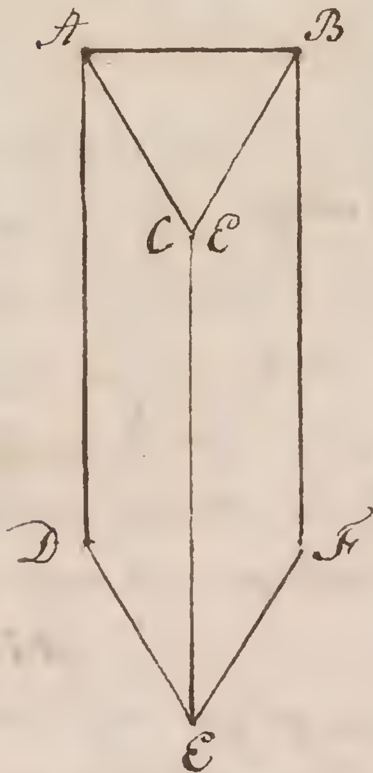




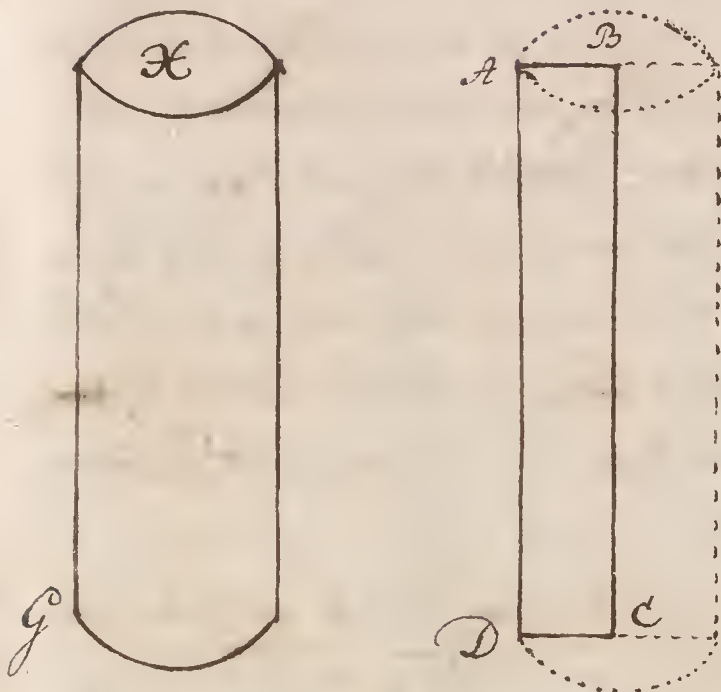
16 Bep: Paralella, dat is even, wydige rechte linien, zyn, die op een vlak zyn, en wanneer men dezelve aan de eene of de andere zyde verlengt zo kon, nen zij nooit te saamen koomen. als in Fig 15. A & B.

17 Bep: Paralellogram, is een Figuur met 4 rechte linien be, slooten, van welke de tegen over, staande zyden paralel zyn, als Fig 16

18 Bep: Als in een Paralellogram ABCD een Diagonaal AC getrok, ken is, en nog twee andere rechte linien EH en FI. Paralel met de zyden, en snydende den Di, agonaal in een zelfde punt G al, zo dat het paralellogram in 4 pa, ralellogrammen verdeelt wordt, zo worden de 2 DG & GB, daar de Diameter niet door en gaat, Supplementen of vervulsels genaamd en de twee overige FE en HI worden gezegd om den Diameter te staan, als in Fig: 17.



19 Bep: Als een rechtliniesche Figuur ABC zich aan een rechte linie AD zodanig om laag beweegt, dat ze gedurig parallel blyft zo word er een prisma of kantzuil beschreeven. zie fig 18.

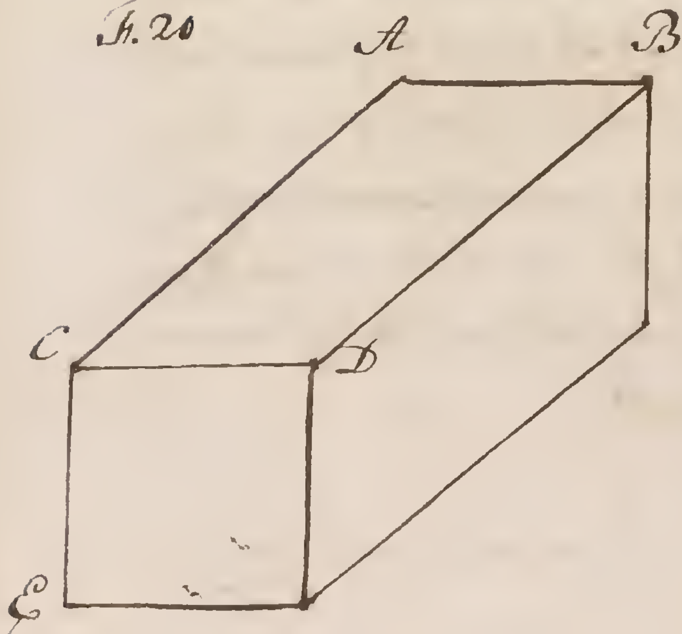


20 Bep: Maar als een rond X zich op gelyke wyze aan een rechte lyn nederwaards beweegt, of een rechthoek AB CD en een vierkant om zyn hoogte AD, zo word en cylinder of Rol beschreeven; zie Fig 19 de Colommen X & B

Gevolgen.

Ieder prisma heeft 2 gelyke basis of grondvlakken als in Fig: 18 ABC, DEF. en is om en om met zo veel vierhoeken ingesloten als er zyden aan de grondvlakken zyn.

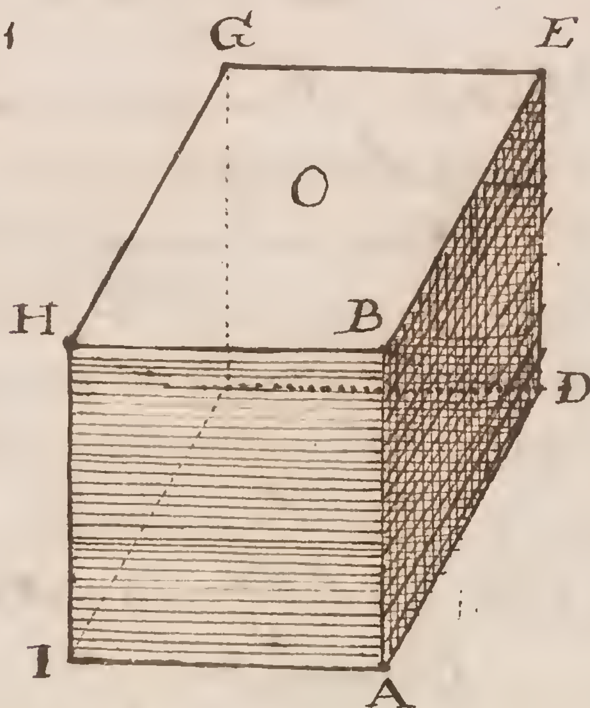
Ind



In een kantzuil en Rol, zyn alle met de grondvlakte paralel gesneden vlakke deelen aan malkander gelyk.

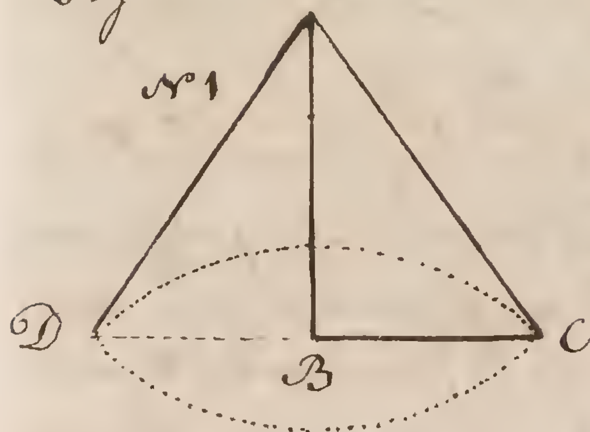
21 Bep: Als een rechthoek AB CD, zich op gelyke wyze aan een lyn AE nederwaards beweegt, zo word een paralellepipedum of Balk beschreeven; zie fig: 20

22 Bep: Maar als een vierk: O aan een lyn HI, die aan zyn zyden gelyk is, zich nederwaards beweegt, zo word een Cubis of Teerling gemaakt, ziet fig: 21

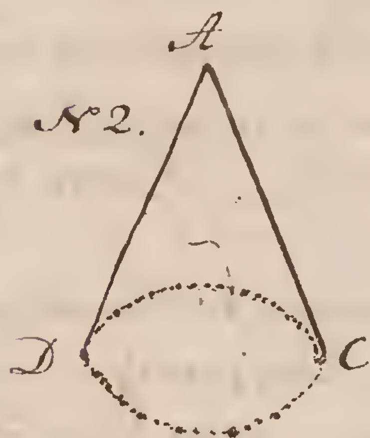


Gevolglyk is een Paralellepipedum, in 6 rechthoeken beslooten, van welke de 2 tegen elkanden overstaande gelyk zyn: en alle de met de grondvlakte paralel gesneden vlakke deelen zyn aan malkander gelyk.

Een Cubis is in 6 gelyke quadraaten ingesloten: gelyk aan een dobbelsteen te zien is.

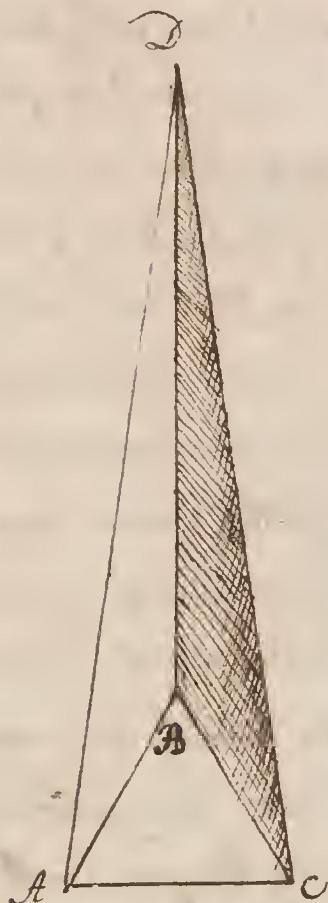


23 Bep: Een Triangel A B C zich rondom de eene zyde A B beweegende beschryft een Conus of Kegel. zie fig: 22 N° 1.
'T Zelve geschied ook als een rechte lyn A C die van een vastpunt A nooit afwykt, zich met het einde C rondom den omtrek van een vaste kring beweegt, als in fig: 22 N° 2.



Alle met de grondvlakte parallel gesneden deelen van een Kegel zyn ronde kringen, maar altoos kleinder hoe nader zij aan 't punt A koomen.

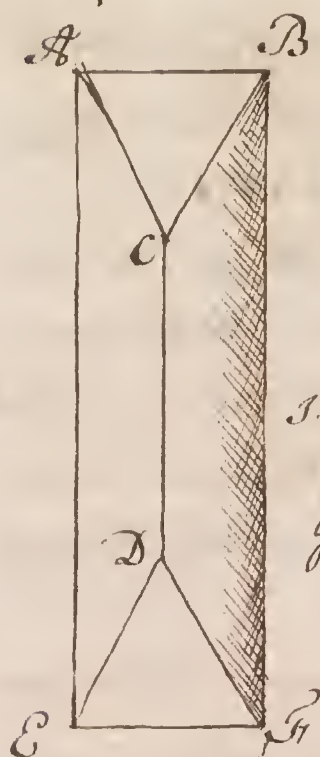
24 Bep: Als een Lyn A D aan een vast punt D hangt, en zich met het ander einde A om den geheelen omtrek van een rechtliniesche Figuur A B C beweegt, zo word een Piramide of naalde gemaakt.

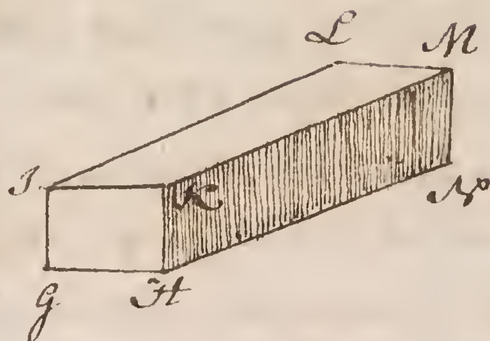


Een Piramide heeft tot haar grondvlakte een rechtliniesche Figuur A B C, en is, om en om, in zo veel triangels ingesloten als de grondvlakte zyden heeft, die alle met haar punten na boven in

een

Fig: 24

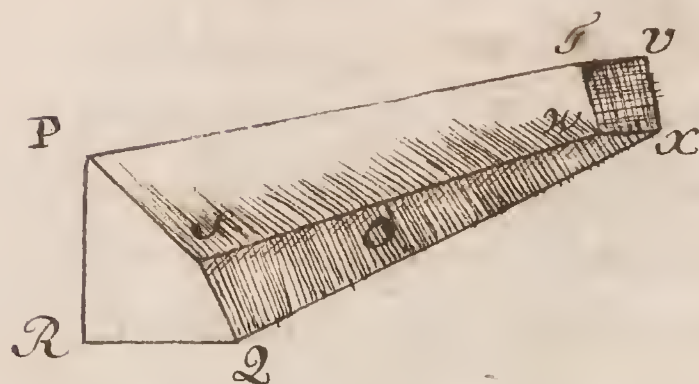




een punt D Samenloopen, als in fig: 23.

25 Bepaal: Als een Lichaam geheel en al met gelyke reguliere figuuren van enerlei aart (by voorbeeld met gelykzydige triangels) ingesloten word, zo noemt men het zelve een <u>regulier lichaam</u>, als figuur A B C D E F.

Alle anderen worden <u>irregulier</u> genoemd — bygevolg is een Cubicq een regulier lichaam als de Zyde van gelyke hoogte en diepte zyn gelyk fig 21. Maar irregulier word een Cubicq of Lichaam genoemd, als in fig: O, waar van de Zyden en vlakken ongelyk zyn, — Dus noemt men ook een gebroken kogel, een berg, en al t geen geen evenredigheid insluit, irregulier: ook wel onregelmatig om dat de grondvlakken ongelykzydig als in fig 24 't grondplat van fig: O



Gemeene Bekentenissen.

P S R Q & T V W X te zien is.

Byde inleiding van de maniere der wiskundige Leerwyze, hebben wij verklaard, wat men door bepaalin„gen, grondlessen, propositien en vertoogen te verstaan hebben, en derhalven is 't onnodig dit weder te herhaalen. Wij zullen dan in orde de Gemee„ne bekentenissen, die tot de meetkunde behoo„ren, laaten volgen, en die van Euclides, volgens Warius Methode, hier ter nederstellen, echter daar 't vereischt èr onze aanmerkingen byvoegen.

Gemeene Beken„tenissen of Axiomata. —

1 De Dingen, die een en dezelve dingen gelyk

A ≻ B ≻ C Zyn, zyn onder malkander gelyk.

2 ≻ 2

Aanmerking

Versta hier door de gestallen, vlakken, en alle Soorten van figuuren, zo omtrent de groothee„den als gelykvormigheid, gelyk de maaten gewigten enz. in de geslachten, de Soorten, schoon zij in groote en gestalte verschillen, zo zyn zij gelyk in hunne natuur: even— gelyk de lichaamlykheid, hoe verschillend in figuur, echter hier in onder elkander ge-

gelyk is, dat alle lichaamen driemeetlyk zyn: en konnen derhalven 't samengesteld en van elkander afgetrokken worden.

2 ∾ 2 2 ∾ 2 4 ∾ 4	2 Zo men tot gelyke dingen gelyken toedoet, zo zyn de resten gelyk.

Dit blykt in de uitvindingen der maaten en gewigten, en in de getallen & wat meer bij 't samenvoegen vergroot word.

6 ∾ 6 3 ∾ 3 3 ∾ 3	3 Zo men van gelyke dingen, gelyken afneemt zyn de resten gelyk.
5 " 15 4 ∾ 4 9 " 19	4 Zo men tot ongelyke dingen, gelyken toedoet zyn de resten ongelyk.
7 " 9 3 ∾ 3 4 " 6	5 Zo men van ongelyke dingen, gelyke afneemt zyn de resten ongelyk

6 De dingen die byzonder dubbeld zyn van een ander zyn gelyk.

Aanmerking

Dit heeft zyn opzicht, tot alle proportionaale vergrootingen, als in kaarten platte grond teekeningen &c.

7 De dingen, die de helft van een zelfde of gelyke dingen zyn, zyn gelyk.

8 De dingen, die in alle deelen overeen, koomen

koomen zyn malkander gelyk
Versta hier door alle gelykslachtige
Dingen, als lynen, hoeken, en die op mal-
kanderen passen.

9 't geheel is grooter als zyn deel.
10 't geheel is gelyk aan alle zyn deelen.

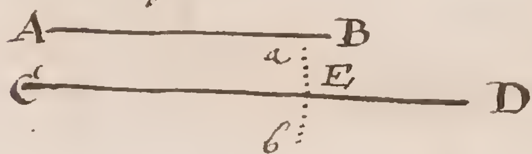
De meerder kundigheeden zyn in deeze gestelde ver-
vat, of hebben haar opzicht tot andere wetenschappen,
als Natuurkunde, Logica &ca.

Wiskunstige Werkstukken.

Nu gaan wy over tot de Meetkunstige Werkstukken, waar by geleerd zal worden, hoe men met behulp van passer en liniaal alderhanden Figuuren, die inde meet: kunst voorvallen, meetkunstig zal kunnen beschryven; en wel zodanig dat de bewyzen, in de propositien van Euclides gegrond zyn: en in, en door de reden kunnen betoogd worden.

I Werkstuk.

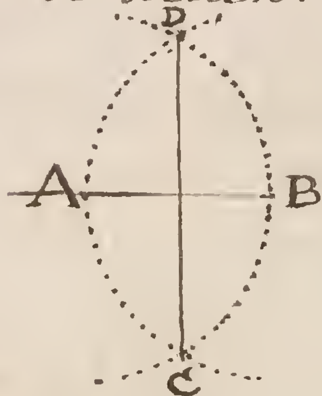
Om van een gegeeven rechte lyn CD, een kleinder AB af te Snijden



'T Werk. — Neemt de Linie CD naar welgevallen; Stelt de eene voet des passers in 't einde der linie C, met de andere beschryft met de wydte der lengte van de kleinder linie AB, den boog a b, die snyd de lie, nie CD in E, dan CE ∞ de linie AB, en is van CD afge, sneeden in E, 't welk blykt uit de 3 propositie van 't eerste boek van Euclides.

II Werkstuk.

Om een gegeeven rechte linie AB in twee gelyke dee, len te deelen.

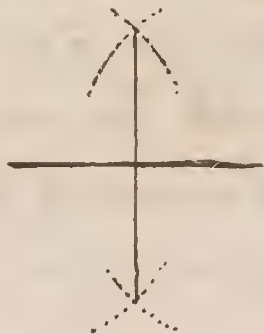


'T werk — Neemt met de passer de Lengte der gegeeven linie, en beschryft uit beide de eindens derzelven A & B als centrums de boogen CAD en CBD; door de punten C & D daar de boogen

malkan,

malkander snyden trekt de Linie CD die deelt de linie in 2 gelyke deelen.

Anders.

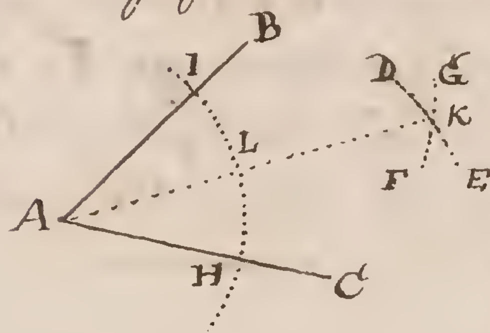


Men kan ook de boogen na welgevallen trekken en werken als boven

De bewysen zyn, beiden uit de 10e Propositie van 't 1e Boek van Euclides. —

III Werkstuk

Om een gegeeven hoek, als ABC in 2 gelyken te deelen.

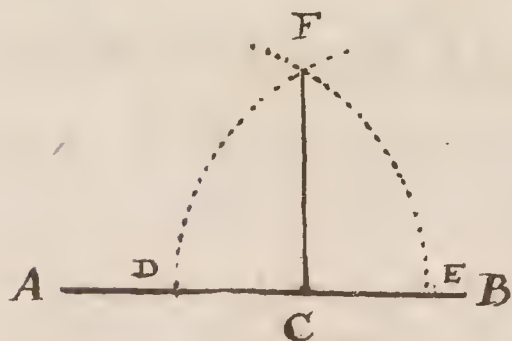


'T Werk. — Neemt een opening des passers naar gelieve; zet het eene punt des passers in A en met de andere trek de boog IH; als dan is AI = AH. voorts, zet uw passer in H, en trek het boogje DE, zo ook in I het boogje FG, snydende malkander in 't punt K, dan trek uit A de — AK, deeze deelt den ∠ in L in 2 = deelen.

IV Werkstuk

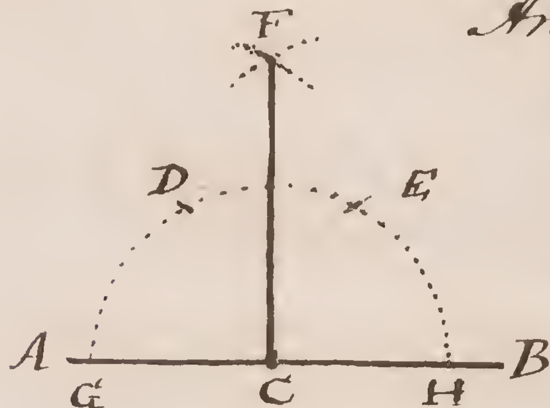
Om op een gegeeven rechte linie AB, uit een gesteld punt C, een perpendiculaar off loodlyn te trekken.

'T Werk.



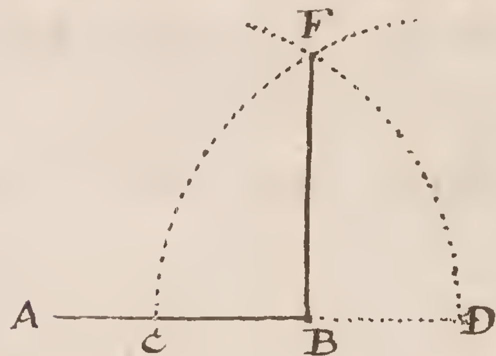
'T werk. — Stelt uw passer met een opening naar welgevallen in 't gegeeven punt C; als hier nevens tot D & E. beschryft dan met de wytte DE uit beide de punten DF & EF. daar deeze boogen malkander snyden trek de — FC 't welk de begeerde perpendiculair is. als blykt uit de 11 prop: van 1 B: van Euclid:

Anders

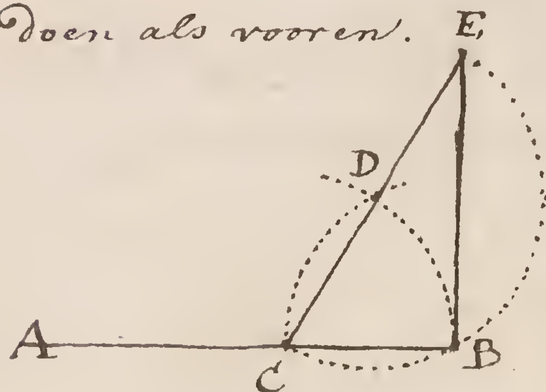


Trek, uit 't gegeeven punt C, den boog GDEH; dan uit G & H beschryf de boogen F, daar die malkander snyden, als in F, trek de linie F.C., die de begeerde perpendiculaar zyn zal. ——

meerder manieren zyn 'er niet.



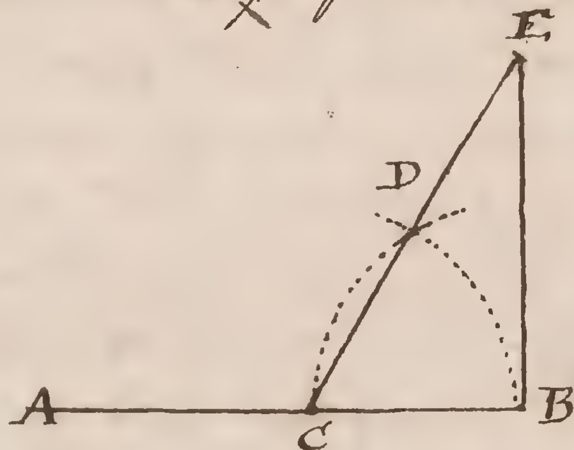
Maar wanneer men op het eind der gegeevene linie AB in het punt B, een perpendiculaar begeerde te stellen; zo heeft men maar de linie te verlengen en doen als vooren.



Doch indien men geen plaats had om de — AB te verlengen zo werkt men op deeze manier. Neemt een opening des passers

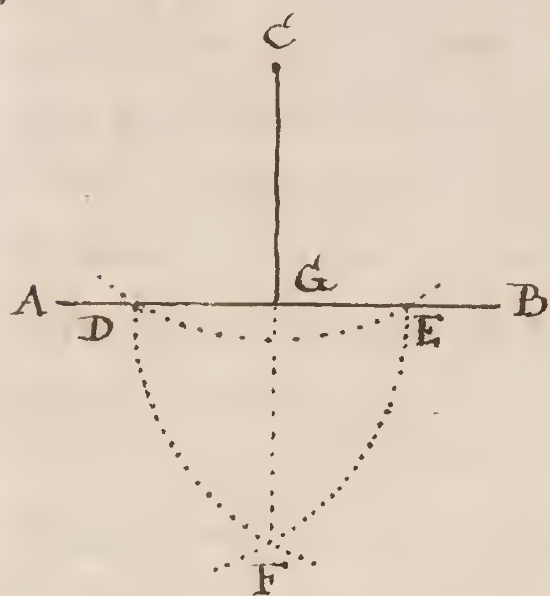
naar

naar welgevallen. en zet deeze wytte van B tot C, uit deeze, als middelstippen, beschryf den boog BD & CD snydende * in D. haal dan uit C door de snyding D de linie CE, zodanig dat DE ∞ CD is. beschryf voorts uit D, als 't centrum, den boog CBE: dan is E het punt 't geen nederdaalende tot in B de begeerde ⊥ BE. volgens de 31 propositie van 't derde boek van Euclid:



V Werkstuk.

Als wanneer 'er een punt C buiten de gegeeven linie AB gesteld word, en hier uit een loot linie te laaten vallen

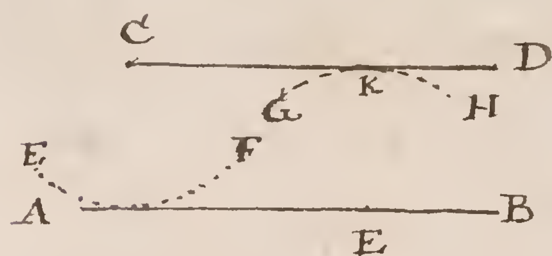


'T werk. — De gegeeven linie is AB, 't gestelde punt C buiten de linie. Stelt uw passer in 't Stip C, met de andere voet beschryf met een willekeurige opening, een boog die de — AB in de punten D & E doorsnyden. ver, volgens, beschryf uit D & E de boogen DF en EF. leg dan uw liniaal op de snyding F en 't gestelde punt C, en trek de — CG die zal volgens de 12 propos: van 't 1 boek van Eucl: perpen, di

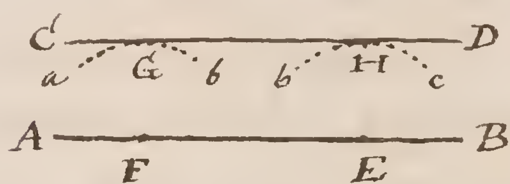
pendiculaar zyn op de linie A B.

VI Werkstuk.

Om uit een gegeeven punt C, een paralel of evenwijdige met een ander gegeeven linie AB te trekken



'T werk. — Neem met de passer, de wytte van 't gegeeven punt C tot aan de gegeeven linie AB, en trek den boog E F, zodanig dat hy de linie AB even raakt, dan uit een ander punt in de — AB naar welgevallen, hier in E, beschryf met de zelve wytte den boog G H. Vervolgens trek uit 't gegeeven punt C, over de boog G H een linie raakende den boog in K, zo zal C D = met de — AB zyn, als blykt uit het bewys van de 28ste propositie van 't I boeks van Eucl.



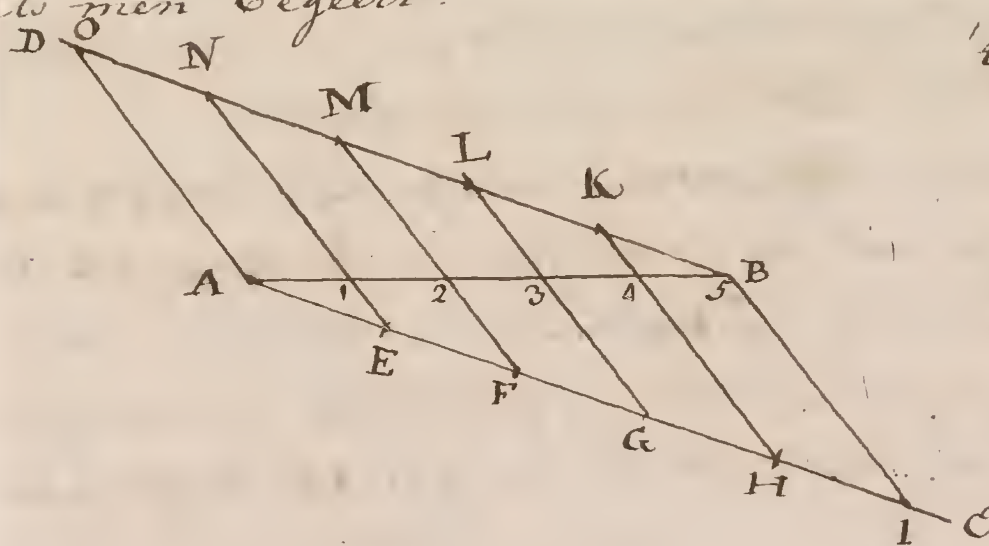
Begeert men een linie = of evenwydig met een andere — te trekken: zo verkies 2 punten als E & F in de gegeeven linie AB, en trek opwaards de boogen ab, bc; leg dan nu li, niaal op de boogen en trek de — CD, zo, dat zy beide de boogen in de punten G & H raake, dan zal de —— CD = zyn aan de linie AB.

VII Werkstuk.

Om een gegeeven linie in zo veel gelyke deelen te

deelen

deelen (door een willekeurige opening des passers) als men begeert.



't Werk —. De Liene die men deelen wil laat zyn AB uit het eind A trekt een — AC met een ∠ BAC naar believen. Uit het ander eind B trek de — BD = met AC, dan neemt de wytte des passers na welgevallen, en zet dezelve uit A op de — AC zo veel maalen in = deelen als gy de linie AB begeert te deelen: by voorbeeld, in vijf, als AE, EF, FG, GH, HI; dezelve deelen zet ook uit B na D, als BK, KL, LM, MN, NO: trek dan de linien —, EN, FM, GL, HK, die snyden de gegeeven — AB in 5 = deelen, 't welk blykt uit Euclid: 6 B. 10e prop: . ———— Op deeze wyze kan men een linie in zo veel gelyke deelen verdeelen als men begeert zonder zich aan een opening des passers te bepaalen

VIII Werkstuk.

Hoe men van twee rechte linien AB en CD een derde proportionaal of evenredige Zal vinden?

Eer wy tot het werkdaadige overgaan staat ons het woord <u>proportie</u> of <u>evenredigheid</u> wat nader te bepaalen, en wat men door het zelve inde

tel

telen meetkunst moet verstaan.

Evenredigheid of Proportie is een aaneenhouding der deelen, die tot de zaak behooren.

Wanneer 'er in de telkunst gezegd word 2 en 4 zulke reden tot malkander te hebben als 6 tot 12, zodanige gelykheid der redenen werd proportie genaamd; want 2 is zo menigmaal in de 4 vervat als 6 in de 12 begrepen

$$\cancel{2}\ \underline{\text{in}}\ \cancel{4} = \cancel{6}\ \overline{\text{in}}\ \cancel{12}$$
$$2 \quad \infty \quad 2$$

ook de 2 zo menigmaal in 6 als de 4 in de 12 gelyk bij deeze bewerking blykt

$$\cancel{2} - \cancel{4} = \overset{3}{\cancel{6}} - \cancel{12}$$
$$3 \infty 3$$

Deeze proportie in de telkunst regelswyze opgesteld als in een regel van drien, werd regel van proportie genaamd; en is de eenigste die men in en tot de geheele telkunst behoeft, en daar uit alle andere regelen hoe genaamd geboren zyn, en daar door kunnen opgelost worden, als blykt by de 4 prop: van 't 5 boek Eucl: en de 15 pr: van 't zelfde boek.

Bij voorbeeld. als 2 ℔ kaas in waarde gelyk met 4 St word gesteld, en men begeert de waarde van 6 ℔ te weeten, zo eischt men een

gelyk

gelykredig getal aande 6 als de 2 met de vier is

Bewerking van den Regel.

2 ℔ — 4 stt ═══ 6 ℔ — 12 stt

4

24.

De 2 Staat tot 4 als 6 tot 12. dat is in gelyke ee„ venredenheid en proportie, na Eucl: 5B: 1pr:
ook inde waarde is de 2 ℔ gelyk aande 4 stt:
als de 6 ℔ met de 12 stt:
Daar zyn dan vier proportionaalegetallen inde Uitgewerkte regel van drien: zodanig dat het eerste Staat tot het tweede in gelyke proportie als het der„ de met het vierde (of het vraagtal met de uit„ komst.). dit zo zynde, zal het gemultiplicéer„ de der twee uitterste getallen, gelyk zyn in hoeveelheid, met de twee middelste.

Bewys, of Wiskunstige proef op
de Regel van Drien.

2 ℔ — 4 st ═══ 6 ℔ — 12 stt

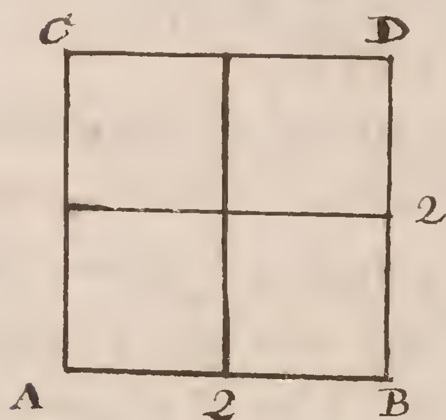
6.   2

24   ∞   24

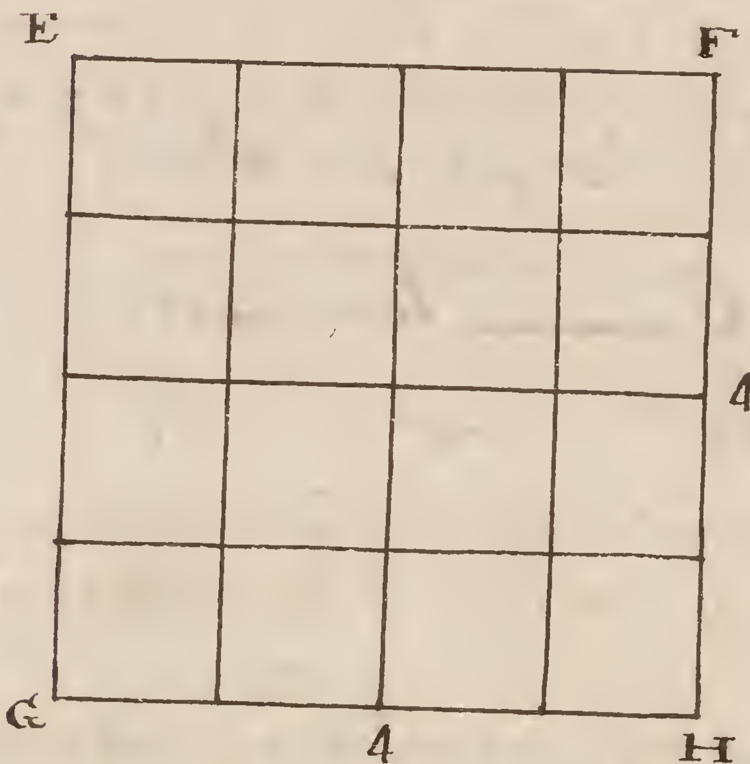
Dit is de proef op alle proportie regels en dit zy ge„ noeg van de getallen. 't Bewys blykuit Eucl: 6B. 17 pr. & 5. 11.
In de meetkunst werden gezegd de lynen vlak„ ken, en de grootheden der gelykformige lichaa„ men tot malkanderen in evenredigheid te staan,
als

als de één ettelyke maalen genomen zynde de zander te booven gaat. Zo staat de — AB tot — BC als 1 tot 4.

Ik zeg de — AB staat tot de — BC als 1 tot 4 om dat AB viermaalen in de linie BC begreepen is. Hierdoor zynde land- en voetmaaten bereekend;



Maar in de vlakken, als ABCD. en GHEF, staat AB tot GH, dat is, als AB 2 tot zyn □ 4 als de zyden GH tot zyn vierkanten en vlakken na de twee en twintigste propositie des zesden Boeks van Euclides.



AB 2	GH 4
BD 2	HF 4
□ABDC 4	□GHEF 16 ═ AB 2 —— GH 4.

De

De enkele dingen, als de lynen, zyn ook enkelvouw
dig in de proportie, de vlakken en vierkanten te
gen hunnen vierkanten inhoud; en de lichaamen
in hunnen driemeetelyken inhoud. t bewys van
't eerste blykt in Euclides IIe Boek, van de vlak
ken in 't VIde en wegens de proportie der lichaa
men in t XIde & XIIde Boek.

Reeden, is een overeenkooming van twee groot
heeden van gelyke natuur, na haare grootte waar
te &c.a doch de eene grooter als de ander. dat
is als twee liniën, vlakken, lichaamen, (uit
welke alle redens bestaan) tegen malkander
na haare groote of waarde in vergelyking ge
schat of gewaardeert worden; 't zij 't eene grooter
is als 't ander, of minder of gelyk; deeze over
eenkooming welke uit zodanige vergelyking of waar
deering in proportie bevonden word; werdin de
Mathesis en natuurkunde Reden genaamd: waar
van die grootheid welke tot eene andere gebragt word,
de voorgaande, en die, tot welke een andere gebragt
word de volgende der Reden word geheeten. dus in
de Reden van 8 tot 6 is
de Voorgaande tot de volgende, als de Voorgde tot de Volgde

8 ———— 6 ==== 16 ———— 12

Zo ook zal $\frac{6}{8}$ gelyk $\frac{12}{16}$ zyn, want beiden verkleint
zo zullen de breuken malkander gelyk zyn.
als $\frac{3}{4}$ p $\frac{3}{4}$

2	
6	3
8	4

gelyk

4	
12	3
16	4

En

en omgekeert zo staat 8 tot 16 als 6 tot 12, dat is ingelyke Reden.

$$8 \text{ --- } 6 = \frac{16}{2} \text{ --- } \frac{12}{2}$$

Men ziet hier uit dat een regel van proportie niet minder als uit 3 termen kan bestaan, en dat ieder reden 2 termen vereischt, als een voorgaande en een volgende, zo dat ook ieder propositie vereischt 2 redens, en daarom schynt ieder propositie uit 4 termen te bestaan, welke vier 'er ook waarlyk vereischt worden in een proportie die niet gedurig vervolgt. Dit heb ik hier, als ter loops, doch opzichtelyk tot de werkdaadige meetkunstige proportie, nodig gdacht tusschen te voegen: en te verklaren wat men in de Mathesis door proportie en 't woord reden moet verstaan, om 't zelve van de Logica, en 't geen zyn opzicht op de Altica heeft, te onderscheiden; want daar verstaat men door 't woord Reden, een zuivre overeenkomstige bevattingvan een en andere zaak, die niet figuurlyk gelyk men in de werk daad redeneert en samen voegt, aftrekt, en de deelen verschikt om iets uit te vinden. maar de zuivre reden bevat de zaak in zyn natuur en werking door 't verstand zodanig als 't is, en kent deszelfs waare eigenschappen, als by voorbeeld.

Door

Wiskunstige Werkstukken

Door de zuivere reden leer ik Godt naar waarheid kennen, en door 't verstand bevat ik hem te zyn Almagtig, en niet door de zinnen; want bevatte ik hem door de zinnen dan zou hij beeldtlyk en bepaald begreepen worden, 't welk een afgodery en tegenstrydigheid in-sluit.

Door de Reden begryp ik wat beweeging is, naamentlyk eene verandering of wel een verplaatsing der lichaamen van de eene nabuurigheid tot de andere, hier van kan men geen denkbeeld vormen, maar moet door het verstand begreepen worden.

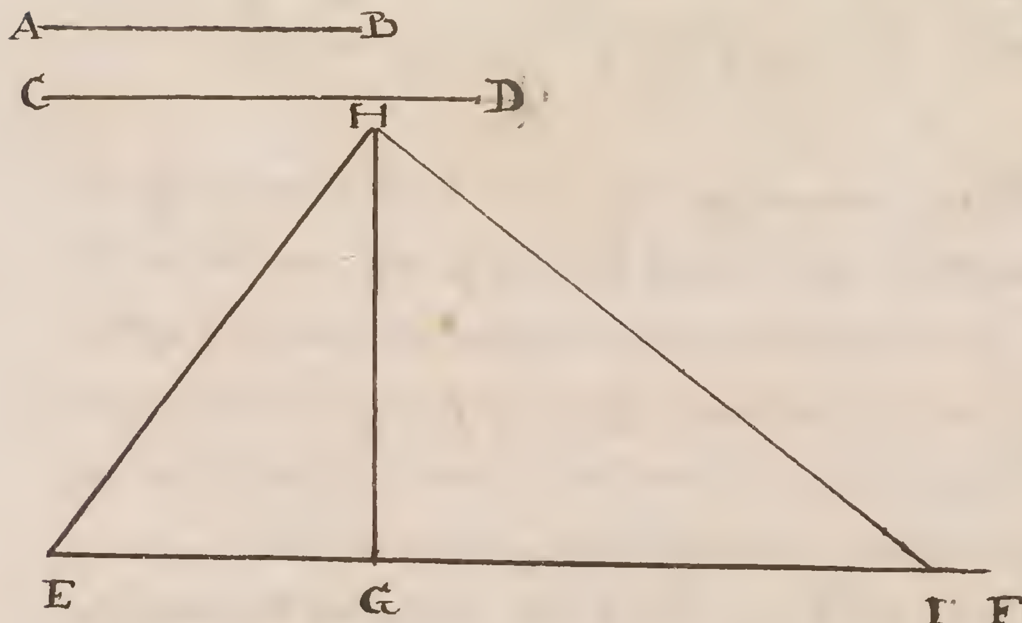
Door de Reden onderscheid ik 't hartstochtelyke van de gezonde reeden; en zo met alle andere verstandelyke vergelykingen, en gevolgtrekkingen; deeze kunnen door geen figuuren bepaald worden, zo min als de zinnelyke aandoeningen de daar op volgende gemoedsbeweeging, maar zyn enkele vermogens van de ziel, en daarom worden deeze tot de geestkunde overgebragt.

Wij scheiden hier van af als genoeg zynde om te onderscheiden der mathemathische en philosophische termen aangaande 't woord Reden te onderscheiden.

Die meender aangaande de proportiën en evenredigheeden begeert, die door leeze de bepaalin,,

paalingen van 't 5 B: van Euclides, alwaar omtrent een en ander breeder g'handelt word. nu gaan wij over tot

'T werk op 't VIII Werkstuk Zie pag:

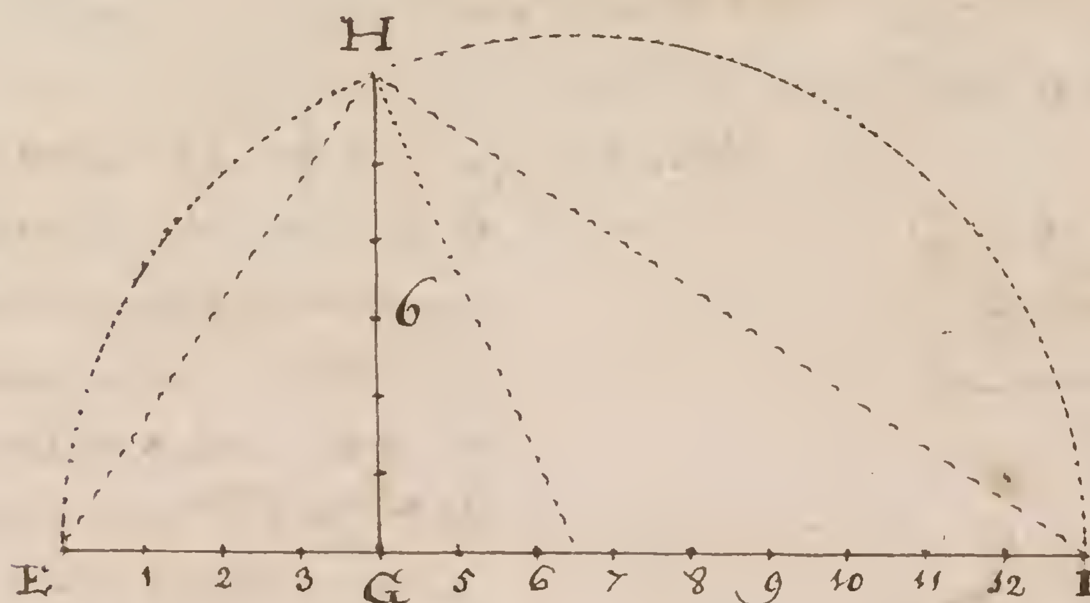


Laat zyn de gegeeven linien AB & CD, om nu een 3.de proportio,naale of evenredigete vinden, zo trek een linie na welgevallen als EF, neemt dan met de passer de leng,te AB en zet dezelve uit E na F tot in G, dan zal EG ∞ AB zijn, voorts uit het punt G stel GH ⊥, zodanig dat GH ∞ CD is, maak dan op de linie EH uit H de ⊥ —— HI zo dat de ∟ EHI een winkelhaak of recht hoek is, en GI zal volgens de 8.ste propos: van Euclides VI.de Boek de be,geerde proportionaale lienie zyn.

Als drie linien proportionaal of evenredig zyn zo zal (als in de drie hoek EHI) de ⊥ GH midden evenredig zyn, dat is

EG GH GH GI
4 —— 6 ═══ 6 —— 9

't bewys



't Bewys door getallen.

Om de ⊥ GH te vinden

Zo multipliceer AB 4 ∞ EG 4

Met CD 9 ∞ GI 9

Komt □ ABCD 36 ∞ □ GH

Hier uit de $\sqrt{\overline{6}}$ Komt voor GH de begeerde proportionaale linie die middeevenredig is met de —ⁿ AB & CD.

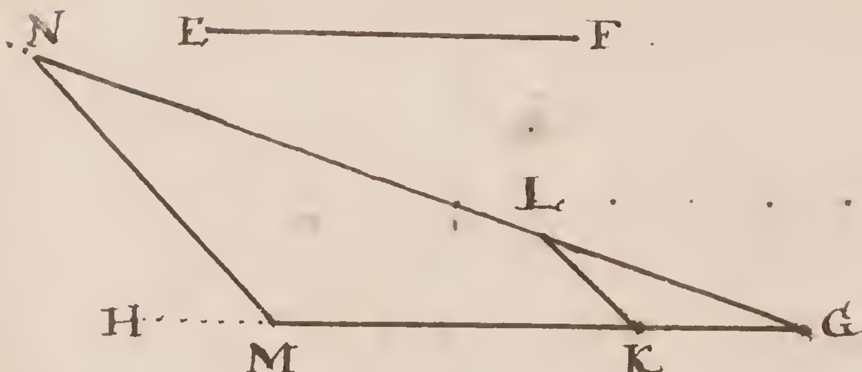
Generaale Regel.

Om van twee gegeeven liniën eenderde proportionaal door de Telkunst te vinden, zo multipliceert men dezelve met malkander, en vervolgens trekt men de Radix quadraat uit dit getal zo heeft men (volgens Eucl: 6.8) de derde evenredige gelyk uit de booven B. bewerking te zien is.

IX Werkstuk

Hoe Vind men tot drie gegeeven rechte linien als AB, CD, EF, een vierde evenredige.

'T Werk. — Trek 2 — GH en GI met een ∠ HGI tusschen beyde naarwel gevallen, maakt GK ∞ AB, GL ∞ CD en KM ∞ EF dan trek KL, met een Linie tesaamen. voorts de — MN ge; trokken uit M paralel



met KL rakende GI in N dan is LN de begeerde vierde evenredige, dan is AB in de rede tot CD als DE tot de gevonden LN. en omgekeert is de gevonden LN tot DE als CD tot AB. zie Eucl: 6. 12.

Bewys door getallen

AB CD DE LN
3 — 4 = 6 — 8

Omgekeert

LN DE CD AB
8 — 6 = 4 — 3

24 ∞ 24

ook dus

8/2 — 6/2 = 4 — 3
2 ∞ 2

en $\frac{6}{6} \Big| \frac{3}{4}$ ∞ $\frac{3}{4}$

Generaale

Wiskunstige Werkstukken

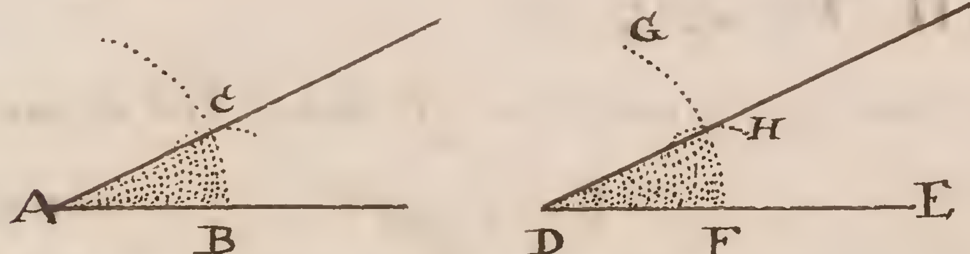
Generaale Regel.

Wanneer vier getallen evenredig zyn, zo dat het eerste staat tot het twede als het derde tot het vierde zo zal het gemultipliceerde der twee middelste gelyk zyn aan het vermenigtvuldigde der twee uitersten. gelyk by bovenstaande bewerking blykt. 'T zelve legt ook inde proportionaale driehoeksmeeting volgens Eucl: 6.

X Werkstuk.

Om een Hoek te maaken, die een' anderen voorgegeeven rechtliniesche Hoek gelyk is.

'T Werk. – Een Linie DE getrokken hebbende, maak dan uit

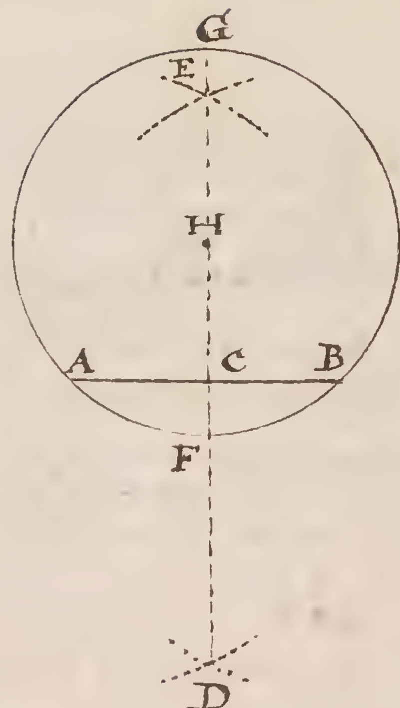


de gegeeven ∠ A als centrum, een boog BC, grootnagevallen, met dezelve wytte beschryf ook op de — DE den boog FG, neem dan de wytte des boogs BC en zet die uit F tot H in den boog FG, trek uit D door H de — DI, dan is volgens Eucl: 1.23. de Hoek EDH ∞ de gegeeven ∠ BAC, en zo met alle anderen.

XI Werkstuk.

Hoe kan men 't Centrum van een Cirkel vinden?

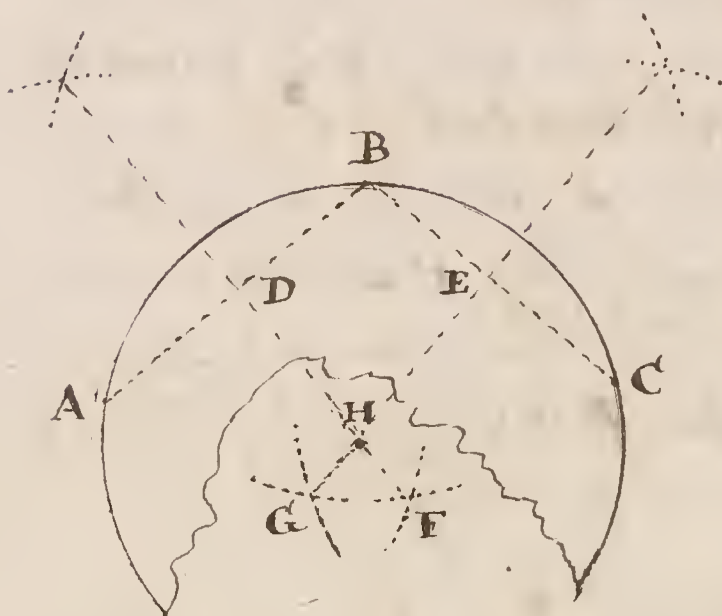
'T Werk



'T Werk— Trek in den Cirkel de — AB na welgevallen, raakende den ⊙ in A & B, deel dezelve in 2 gelyke deelen in C. door C trek de ⊥ FG raakende met de beide eindens in F & G den Cirkel, deel dan FG in 2en gelyk, (in H) zo is H (volgens Eucl: 3.1) 't begeerde Centrum.

XII Werkstuk

Hoe vind men van een Arcus, of Boog het Centrum?



'T werk — Neem in den boog 3 punten na believen. trek dezelve met —en saamen als AB, BC, op 't midden van elk, als in D & E zet een ⊥ FD, EG, dan is 't punt H daar de ⊥en mal, kander snyden 't centrum des boogs, Eucl: 3.1.

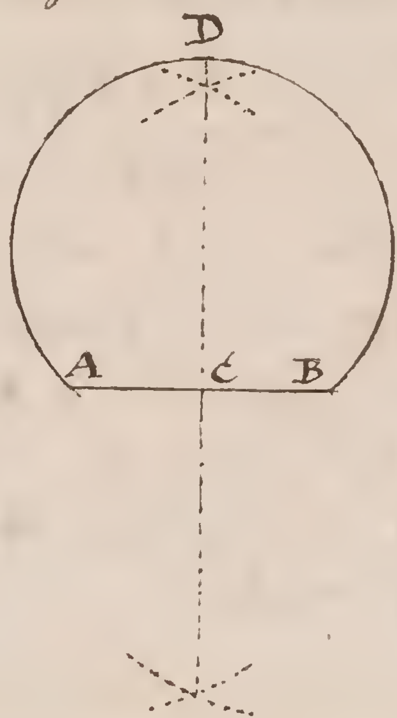
Men kan ook op deeze wys 't centrum van een Cirkel vinden. als meede wanneer men

drie

drie Stippen Stelt een cirkel te beschryven die dezelve raakt

XIII Werkstuk

Hoe word een boog des Cirkels of Segment in 2 gelyke deelen verdeeld?

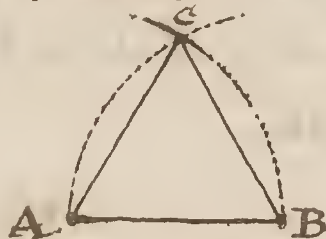


'T Werk – Trek beide eindens des boogs AB met een linie AB te saamen, uit het midden derzelven zet in C een een ⊥ tot aan den boog in D die deelt, (volgens Eucl: 3.1) den boog ADB in D, of 't Segment ADB in Twee gelyke deelen.

Van de Figuuren

Iste Werkstuk.

Hoe word op een gegeeven rechte linie AB, een Triangulum Aequilaterum of gelykzydige driehoek beschreeven?



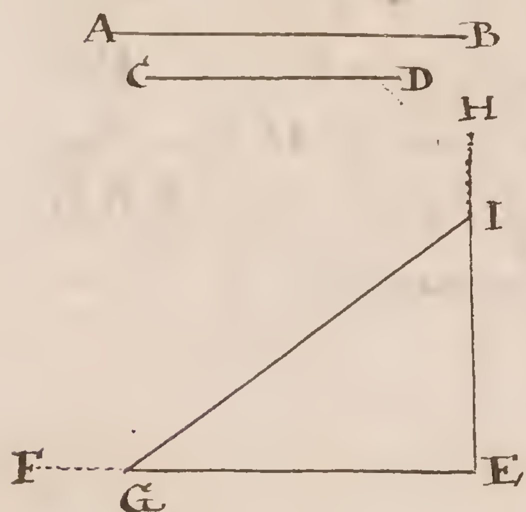
'T Werk – uit A en B als centrum beschryf met de Wydte AB de beide boogen AC, BC, die malkander door-

snyden

snyden in C, uit C trek de —ⁿ AC, & BC, dan is ABC (volgens Eucl: 1.1.) de begeerde △.

II Werkstuk

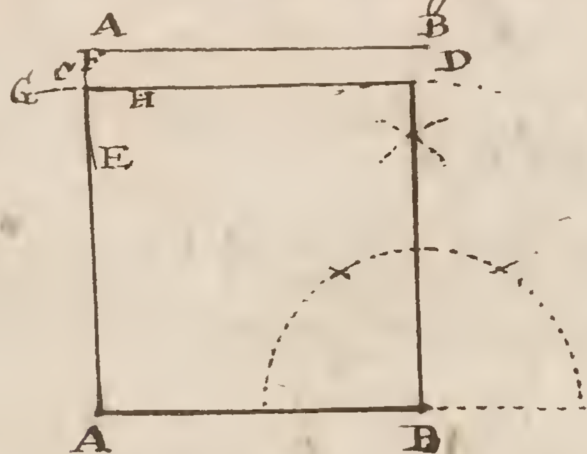
Hoe zal men een triangulum rectangulum maaken wiens eene been zo lang als AB en 't ander als CD gegeeven is?



T Werk. Trek een — EF op 't eene einde in E stelt een ⊥ neem dan de lengte AB, en zet ze uit E tot G, insgelyks de lengte CD uit E tot I, van G tot I getrokken de — GI dan is EGI de begeerde △ volgens Eucl: 1. 11 & 22.

III Werkstuk

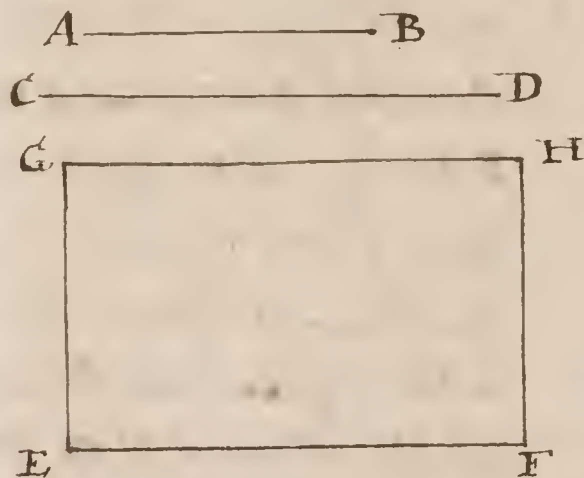
Hoe zal men op een gegeeven rechte linie AB een Quadraat beschryven?



T Werk. Stel de — AB ⊥ AB, uit B trek de ⊥ BD en uit D beschryf het boogje EF, met dezelve opening des passers zoo trek den boog GH snydende malkander in C. trek dan de —ⁿ AC & DC, zo is ABCD 't begeerde □ volgens Eucl: 1. 46

IV Werkstuk

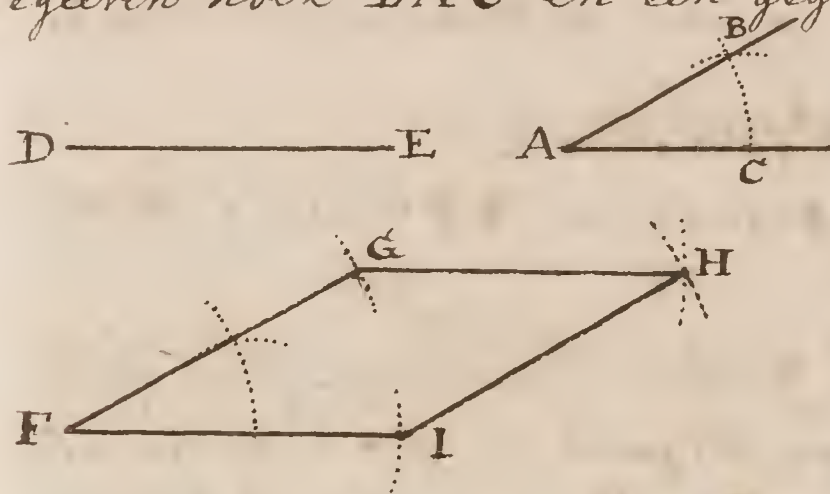
Om van twee gegeeven rechte linien AB & CD een recht hoekig langwerpig vierkant te maaken.



'T werk — Trek de — EF ∞ de gegeeven CD, op beide de eindens stelt de perpendiculaire FH en EG elk gelyk CD, dan getrokken de — GH, zo is de rechthoek EFHG 't begeerde rectangulum. Bewys is een gevolg uit de 46 pr: van Eucl: 1 Boek.

V Werkstuk

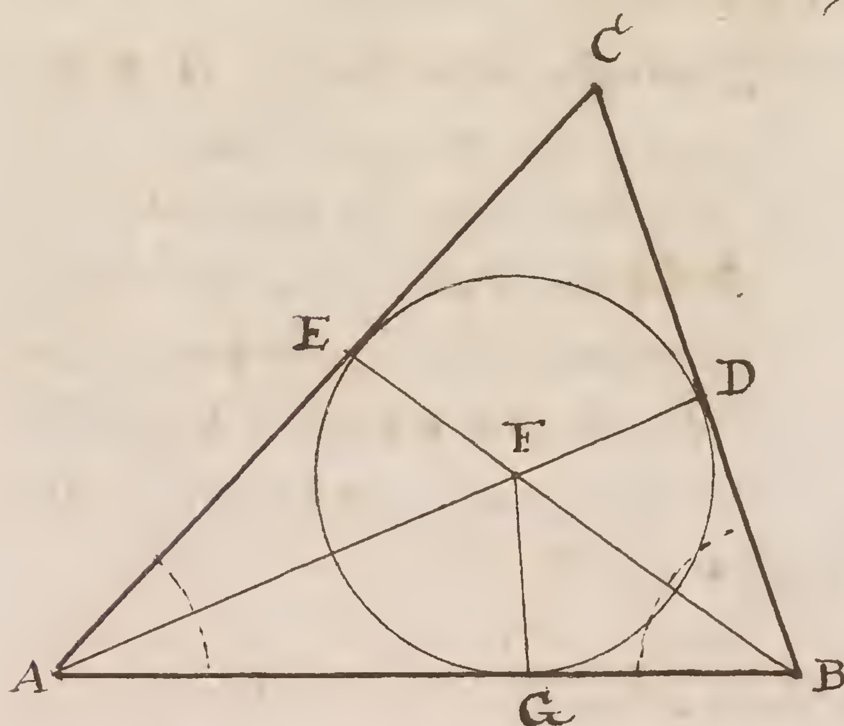
Hoe word een rombus of Ruit gemaakt na een gegeeven hoek BAC en een gegeeven rechte linie DE?



't Werk — Trek een — FI en maak die gelyk de gegeeven DE uit het eene einde der zelver F zet de ∠ GFI gelyk de gegeeven ∠ BAC, vervolgens zet de wydte DE uit F tot G. uit G & I beschryf met dezelve wydte FI 2 boogen die malkander snyden in H. uit H getrokken de twee —^n HG en HI dan is FGHI de begeerde ruit, volg: Eucl: 1, pr: 22 & 23.

VI Werkstuk

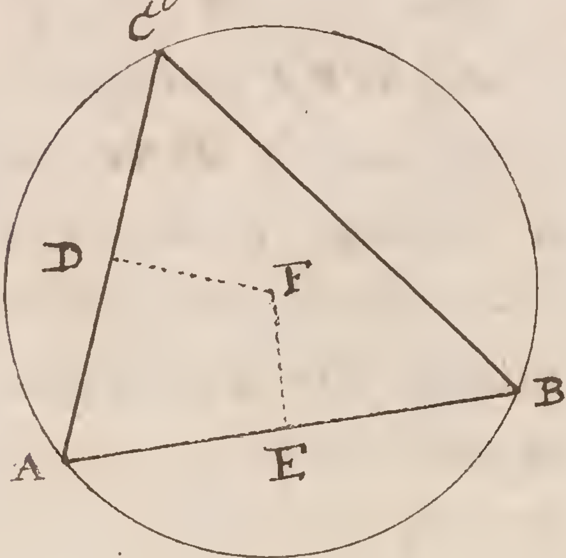
Hoe kan men in een Triangel een Cirkel beschryven?



't Werk — Deel 2 ∠n welke gy wilt (hier A & B) door 2 — AD & BE in 2 ≈e deelen. Uit F, 't Stip daar zy el-k ander Snyden, laat op elke zyde des △s per-pendicularen FG, FD FE vallen, dan is F 't Centrum waar uit met een der ⊥n als radius beschreven een ○, deeze is de begeerde: en zal de zyden vanden △ raaken in de punten G, D, E. volgs Eucl: 4. 4.

VII Werkstuk

Hoe zal men om een Driehoek ABC een Cirkel beschryven?



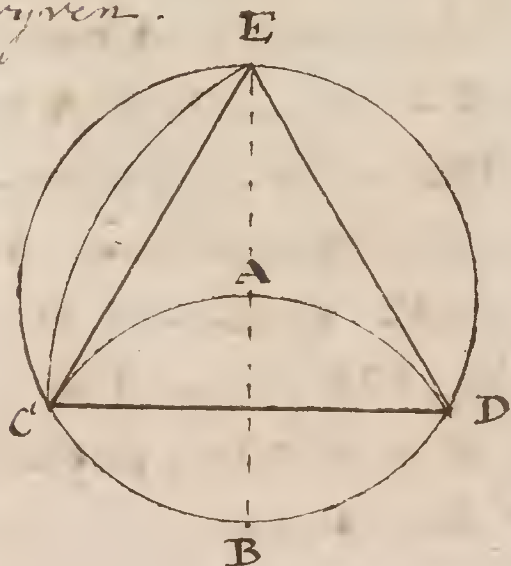
't Werk — Deel twee Zyden, welke gy begeert in 2 ≈e deelen als in D en E uit dezelve Stel twee ⊥n als DF & EF, daar deeze * Snyden als hier in F, zoo zal F volgens Eucl: 4. 5 't be-geerde centrum zyn, waar uit door de punten A, B & C 't gegeven

rond

rond beschreven word.

VIII Werkstuk

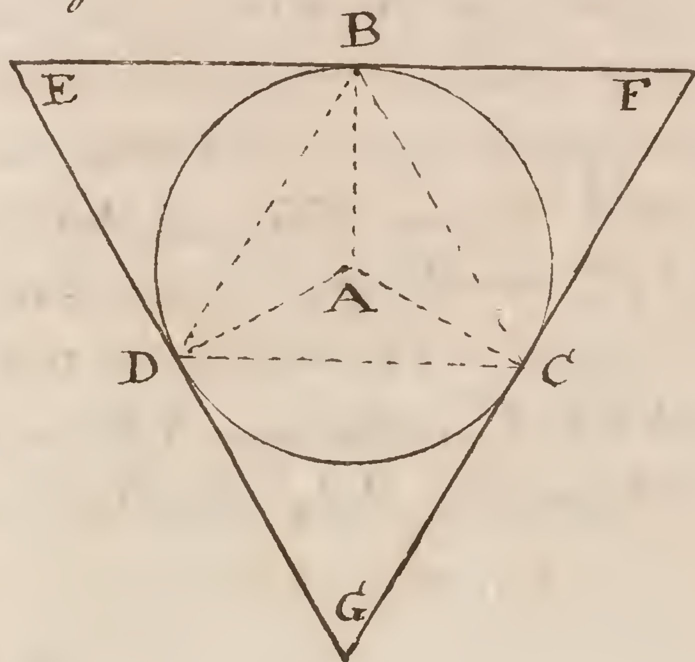
Om in een cirkel een gelykzydige Driehoek te be„schrijven.



'T werk – uit een punt B na believen in de circumferentie genomen, beschryf met de radius AB een boog rakende het rond in C en D. trek de – CD, en uit D beschryf met de wydte DC den boog CE, die 't rond raakt in E. dan uit E getrokken de linie CE, DE, zo is (volgens Eucl: 4 15.) CED de begeerde △

IX Werkstuk

Hoe beschryft men om een cirkel een gelykzydige triangel?



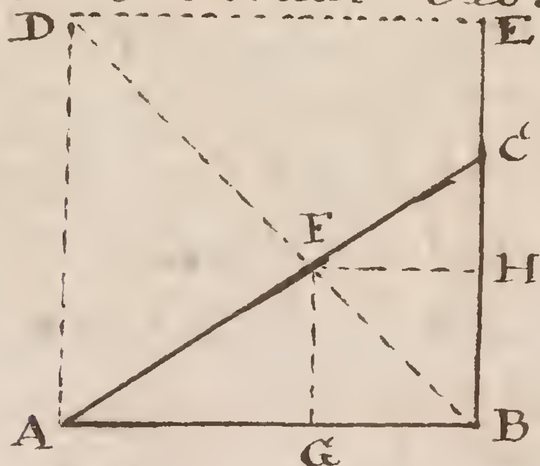
'T Werk – Beschryf eerst in den Cirkel een ∞ Zydige △ BCD, trek indeszelfs hoeken de linien AB, AC & AD. en met dezelve door B, C, D. de rechthoekige EF, EG, GF, die malkander ontmoeten in

E

E,F,G. zo is de △ EFG de begeerde. volgens Eucl: 4. 12

X Werkstuk

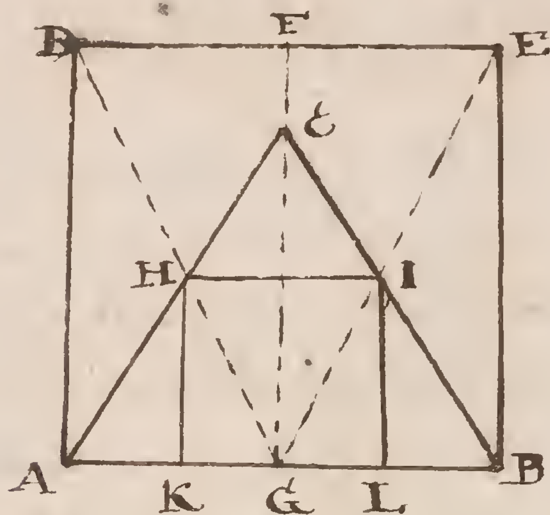
Hoe kan men in een gegeeren rechthoekige Triangel een Quadraat beschryven? De Triangel is ABC.



'T Werk — maak op AB een □ ABDE en trek de diagonaal BD die de Hypothenuse AC snyd in F. treks uit F de —^{n} FG, FH ⊥ op AB en BE, zo is GFAB 't begeerde □. volg^{s}. Eucl: 6. 20.

XI Werkstuk

Om in een gegeeven Scherphoekige Triangel ABC een Quadraat te beschryven.

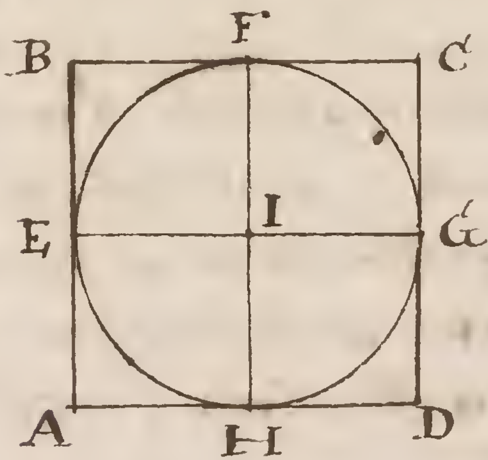


'T Werk — Beschryf op eene Zyde des △ ABC (waar toe men bequaamst de langste neemt) een □ ABDE; uit G trek de — FG = AD. voorts trek de Diagonaalen DG & EG snydende AC & BC in H & I. laat H & I ⊥^{n} vallen op AB en trek de — HI zo is KHIL 't begeerde □. als blykt uit Eucl: 6 B. 20 & 29 vert:

XII.

XII Werkstuk

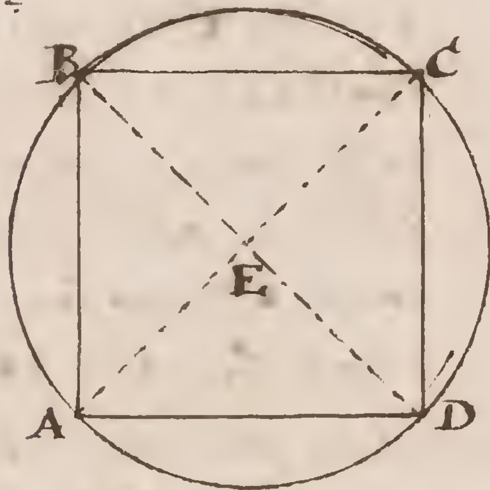
Hoe kan men in een gegeeven Quadraat ABCD een Cirkel beschryven?



'T Werk – Deel de zyden des □s in twee gelyk in E,F, G,H, en trek de —n EG, FH die malkander snyden in I, beschryf uit I, als Centrum, door EFGH een ʘ, die is volgens Eucl: 4. 8 de begeerde.

XIII Werkstuk.

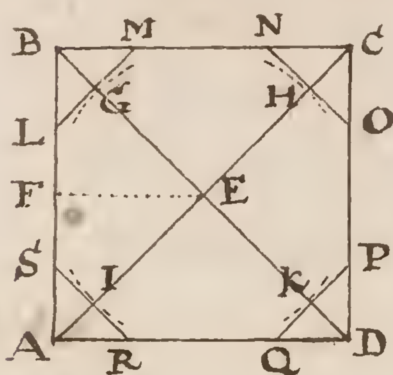
Hoe word om een gegeeven Quadraat een Cirkel beschreeven?



'T Werk – Trek de Diagonaalen AC, BD. Uit E (daar ze elkander snyden) als centrum beschryf door A,B,C, D een ʘ, dit zal volgens Eucl: 4. 9 het begeerde zijn.

XIV Werkstuk.

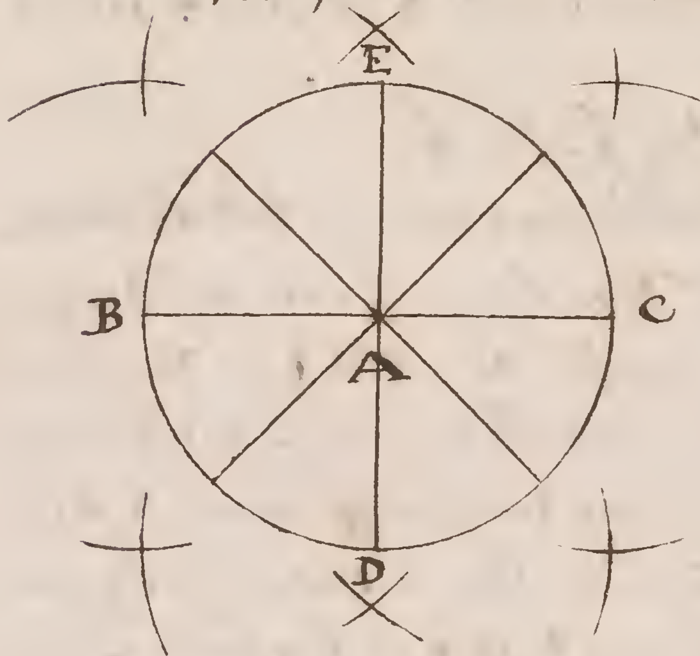
Hoe word in een gegeven Quadraat een regulere achthoek beschreven?



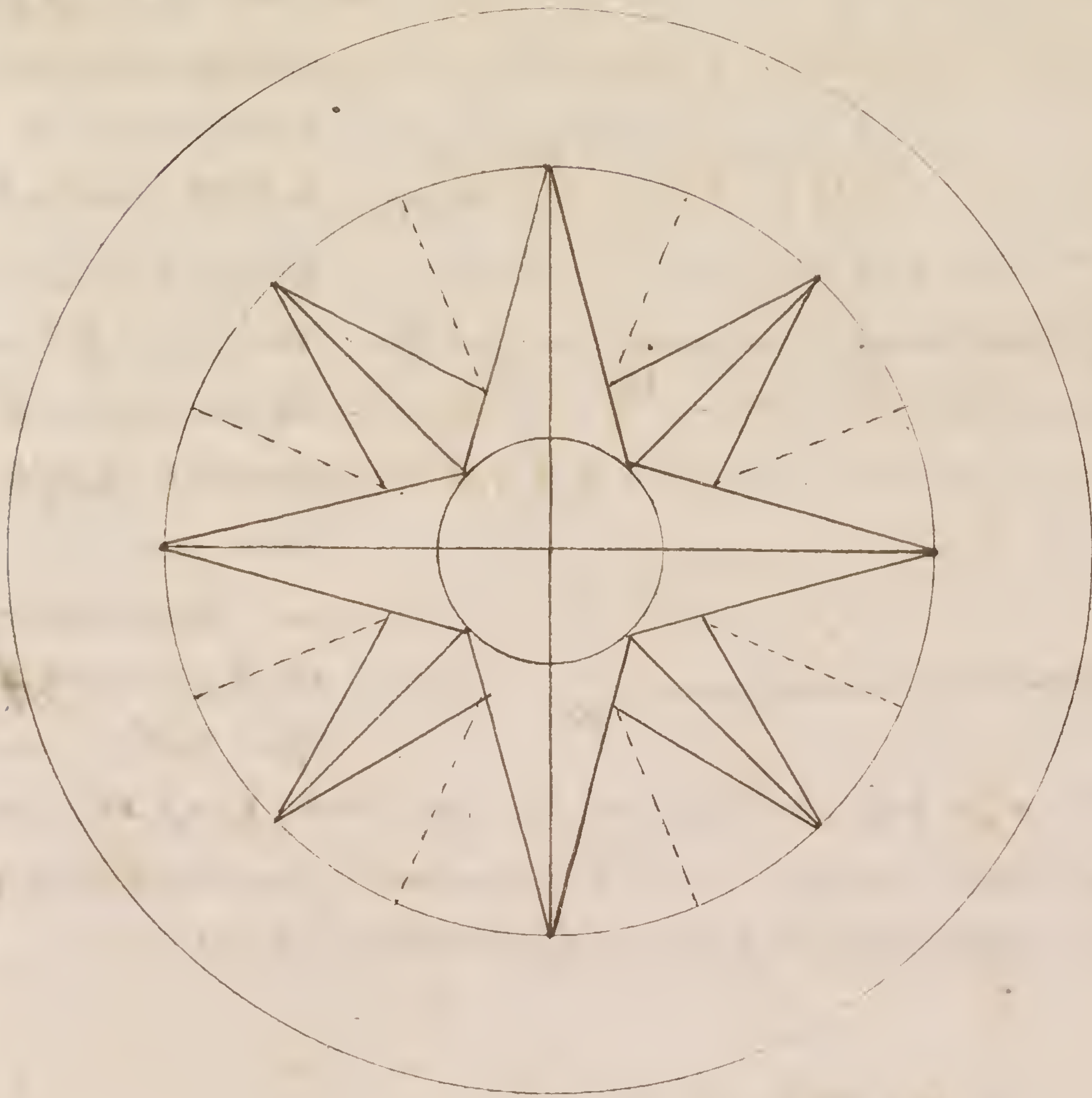
'T Werk – Trek de beide diagon: AC, BD malkander snydende in E, laat op een der zyden uit E een ⊥ vallen (als EF) zet deeze wydte EF uit E, op de diagonaa=
=len

len tot G, H, I, K, door dezelven trek rechthoekig tot aan de zijden des □s de ―n, LM, NO, PQ, RS, dan is SLMNOPQRS de begeerde achthoek, volgens Eucl: 4. 8 & 1. 9r.

In het XIII Werkstuk is geleerd, hoe men om een gegeeven Quadraat een Cirkel werd beschreeven; daar uit volgt hoe men in een Cirkel een gelykhoekige, 4, 8, 16 & 32 hoek kan beschryven, zo als in het XVIII Werkstuk zal blyken.



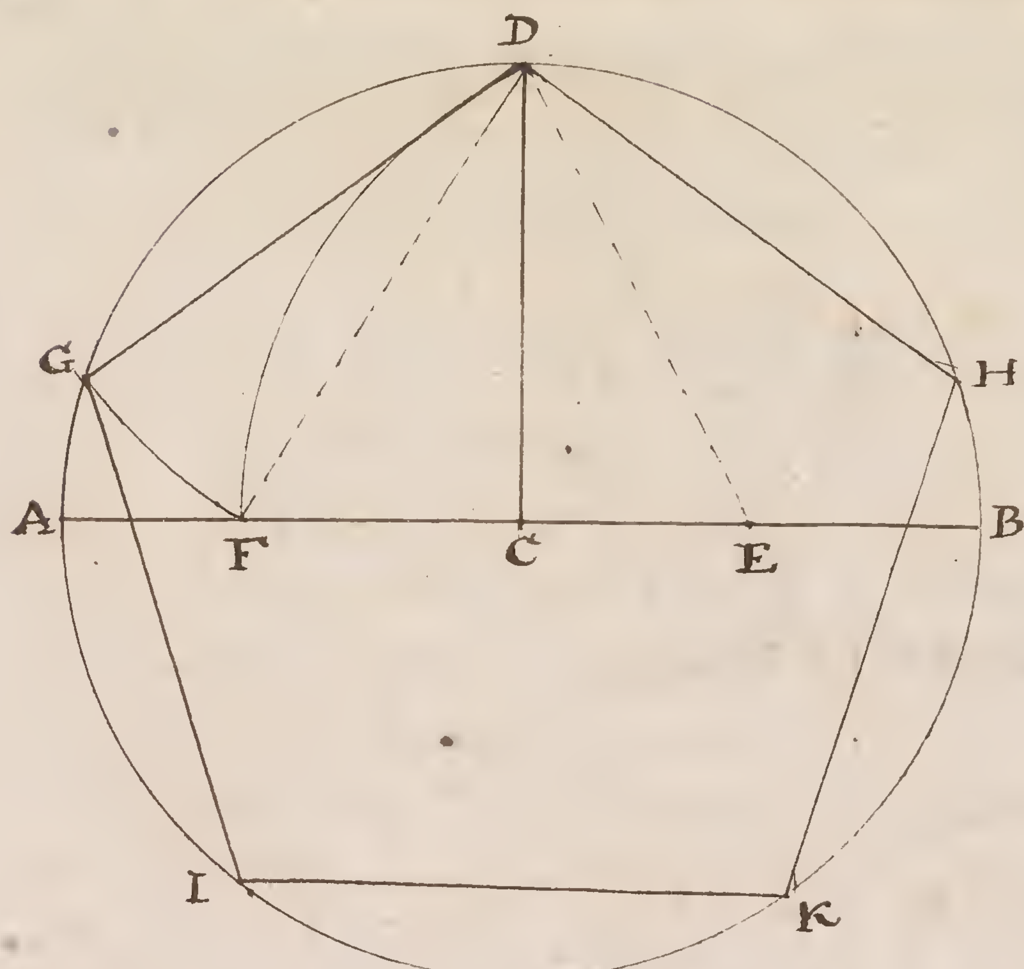
Men verdeelt, de gegeeven ○ A, in 4 gelyke deelen als, B, C, D, E (volgens voorgaande Leering. deeze deeld ieder weder 2 gelyke zo bekomt men een 8 hoek en dit weder in 2 gelyke deelen gedeeld werd het een 16 hoek dit verdubbeld beschryft men een Compas met 32 Streeken. Op deeze manier kan men een ○ in 64, 128 enz. verdeelen, telkens verdubbelende. zodanig dat er de vierhoek gelyke maalen in begreepen is



XV Werkstuk

Hoe zal men in een cirkel een gelykzydige vyf hoek beschryven?

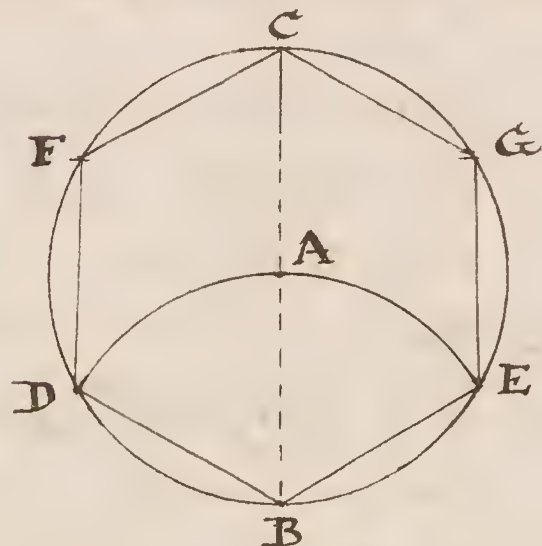
't werk



'T Werk— Trek de diameter AB, en stel op den zelven uit 't. centrum C de ⊥ CD raakende de ⊙. in D. deel dan BC in 2 ≃ᵉ, als in E en trek ED, maak EF ≃ ED. dan getrokken de — DF welke een zyde des vyfhoeks zyn zal. Zet dan DF uit D in G, & H; uit G in I. en uit I of H in K. trek de punten met —ⁿ 't saamen, zo is IGDHK t begeerde vyfhoek. t geen blykt Eucl: 4. 11.

XVI Werkstuk.

Hoe word in cirkel een reguliere zes-hoek beschreven?

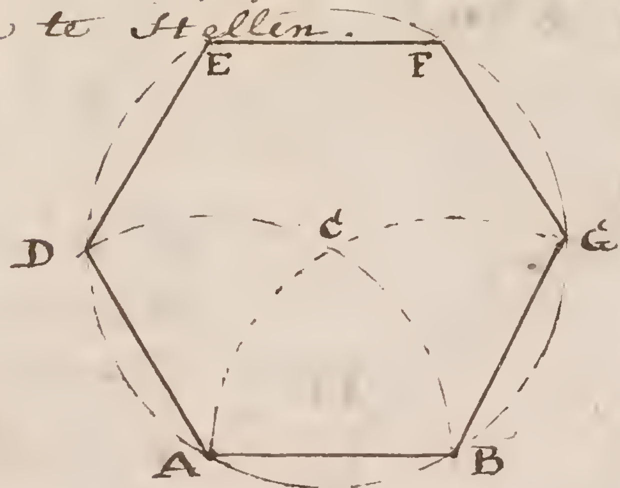


'T Werk— Trek de Diameter BC. uit B beschryf met de Radius een boog door A ra„kende den cirkel in D en E. Zet dezelve wydte uit D & E in F & G in 't rond. trek voorts de —ⁿ BD, DF, FC, CG, GE en

en EB zo is (volgens Eucl: 4. 15.) BDFCGE de begeerde Zes Hoek

XVII Werkstuk.

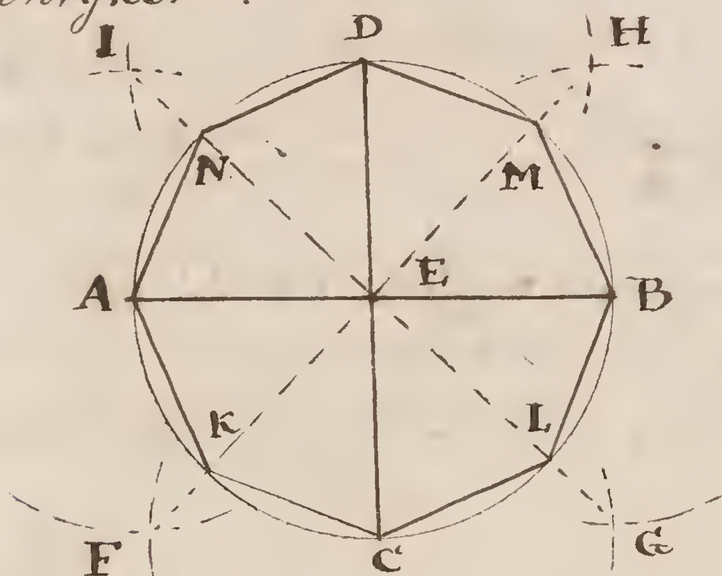
Om op een gegeven rechte linie A B een reguliere Zes, hoek te Stellen.



'T Werk— beschryf met de lengte der gegevene — A B, uit derzelver beide eindens A en B 2 boogen die malkander Snyden in C en uit C met dezelve wydte beschryf een ⊙. zet dan de radius AB uit A in D, E, F, G tot B, en trek de Stippen met —[n] t'saamen, zo is ADEFGB (volgens Eucl: 4. 15) de begeerde 6 Hoek. want de bewerking legt in die van het XVI[e] Werkstuk vervat.

XVIII Werkstuk.

Hoe kan men in een Cirkel een reguliere Acht-hoek beschryven?

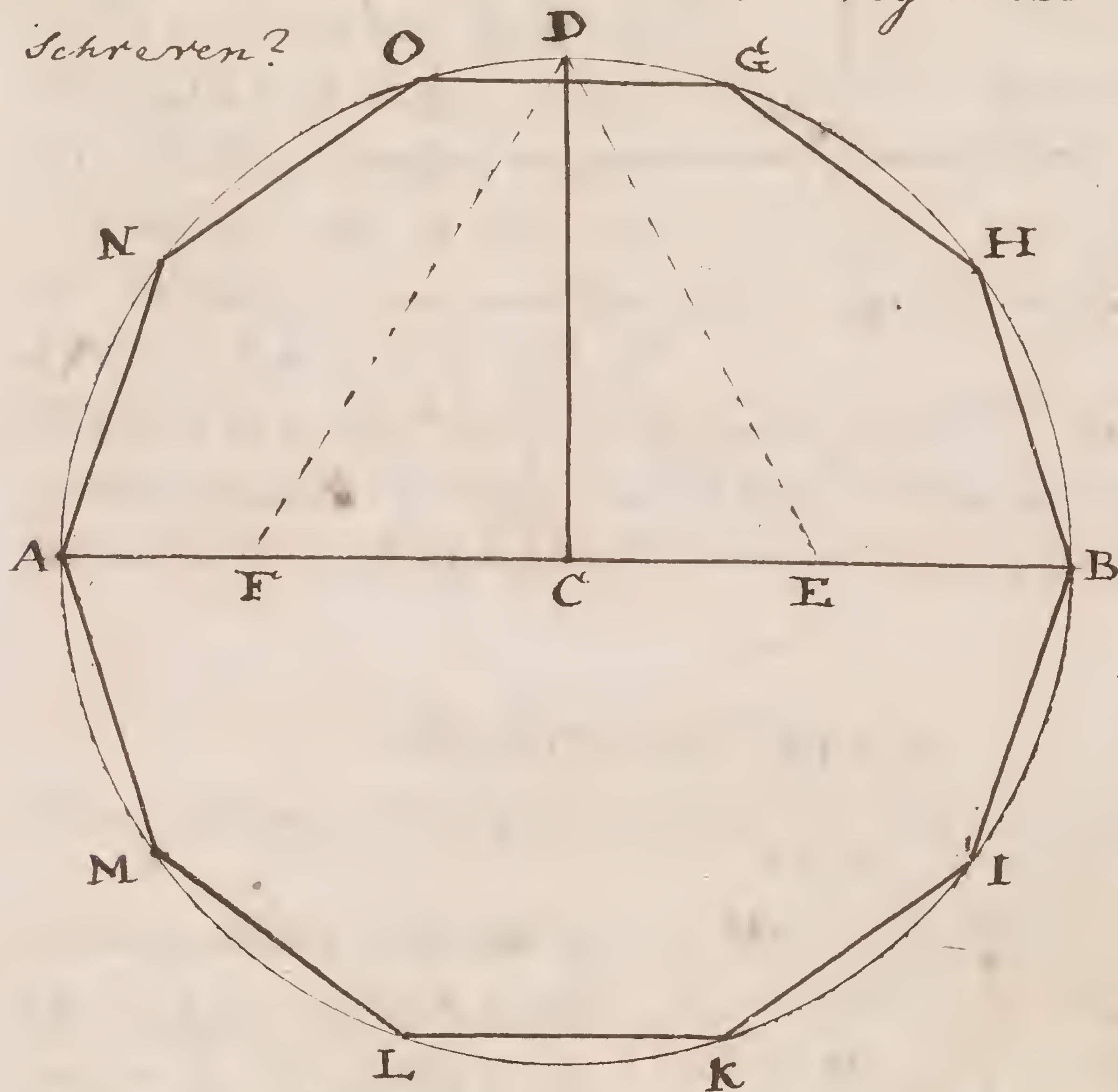


'T Werk— Trek in de Cirkel 2 Diameters AB en CD malkander recht hoekig doorsnydende in 't centrum E; deel der zelver hoeken in 2 ge deelen, en trek de lini -en

en FH & GI, die den ⊙ snijden in K, L, M, N; ver, volgens de punten A, N, D, M, B, L, C, K, met — n 't saam getrokken, zo is de begeerde achthoek beschreeven, na Eucl: 1. 9 en gevolg van t 13 werkstuk.

XIX Werkstuk.

Hoe word in een cirkel een reguliere tienhoek be, schreven?

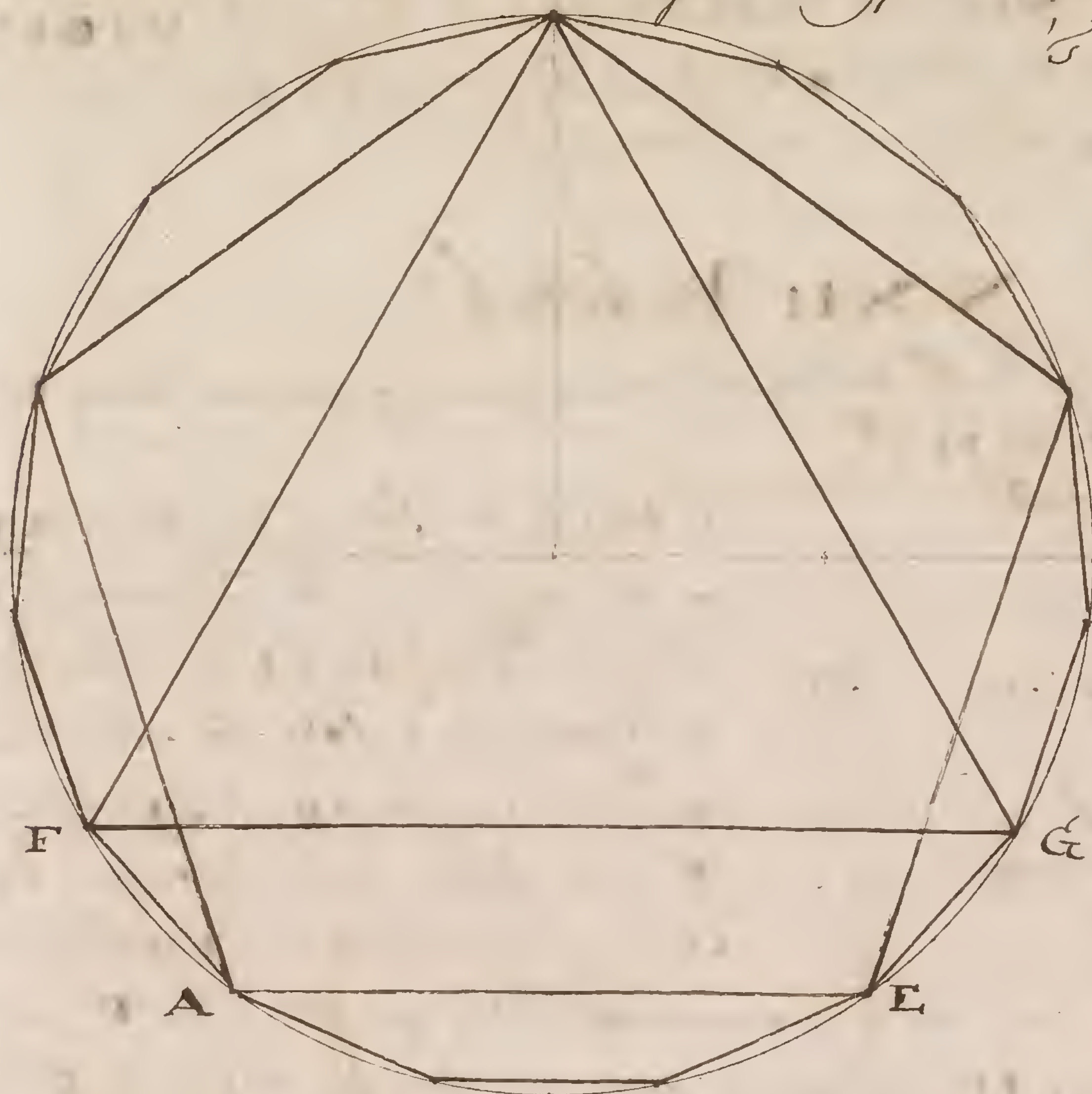


'T werk. De Diameter AB getrokken heb, bende, zo stel uit 't centrum C op AB een ⊥ tot aan de circumfe, rentie in D. Deel BC in tweën gelyk in E en trek de — ED, dan zet ED uit E in F zo is CF een zyde des tien hoeks, neem dan de wydte CF, en zet die uit A door den gheelen ⊙ en trek de stippen met — n t saamen, zo is den begeerden tienhoek in de ⊙ beschreeven.

XX Werk,

XX Werkstuk

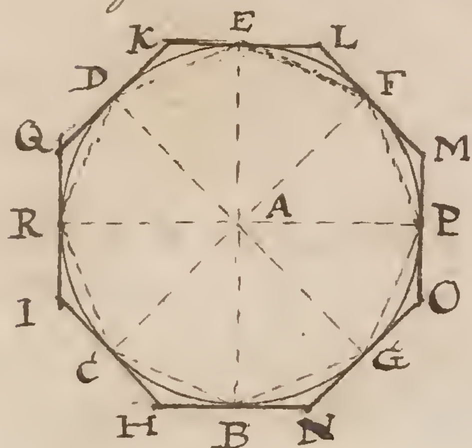
Hoe word in een Cirkel een reguliere vyftienhoek beschreeven?



'T Werk. Beschryf in den Cirkel een reguliere vyfhoek en dan ook in dezelve een gelykzydige driehoek, trek AF & EG die elk een zyde des vyftienhoeks zyn. Breng dezelve in 't overige van den Cirkel, en trek de punten met linien te saamen, zo is de begeerde 15-hoek beschreeven volgens Eucl: 4. 16.

XXI Werkstuk

Op wat Wyze kan men om een Cirkel een reguliere veelhoek beschryven?

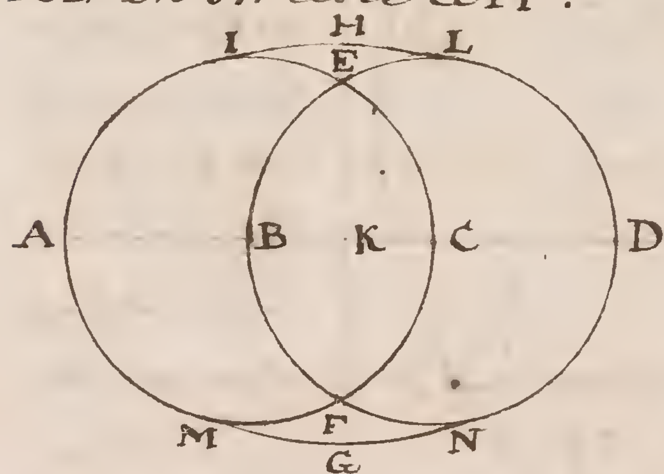


'T Werk — beschryf eerst in den Cirkel een zodanige veel-hoekige figuur als gy om dezelve begeert; Neem by voorbeeld een 8 hoek. trek dan uit het centrum A, in de hoeken de —m AB, AG &c.a dan

dan treck door die 8 punten rechthoekig HI, IQ, QK, KL, LM, MO, ON, NH, die elkander ontmoeten in HIQKL MONH, is de begeerde 8 hoek om den cirkel beschreeven, volgens Eucl: 4.12.

XXII Werkstuk

Om een Ovaal te beschryven naar een gegeeven lengte AD en Breedte GH?



'T Werk — Haal de linie AD ∞ de gegeeven Diameter der lengte, dan GH ⊥ door 't midden van AD als hier in K, deel voorts AD in 3 p^n. als B en C, beide als centrums be- schryf de ○^{le} AC & BD snydende ∗ in & E & F. Zet dan den eenen voet des passers in F, en beschryf den boog IL, zodanig dat dezelve in beide de ○^{les} verdwynt. zoo mede uit F, den boog MN, zo verkrygt men het begeerde Ovaal. — Indien men de Diameter GH korter of langer begeert, zo zet men den eenen voet des passers laager naar G of men verkort den Diameter.

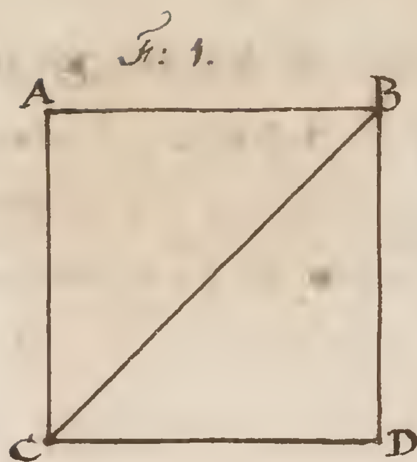
XXIII Werkstuk

Om een gegeeven quadraat, eens zo groot te beschryven?

Laat zyn t gegeeven quadraat ABCD.

'T Werk

Wiskunstige Werkstukken

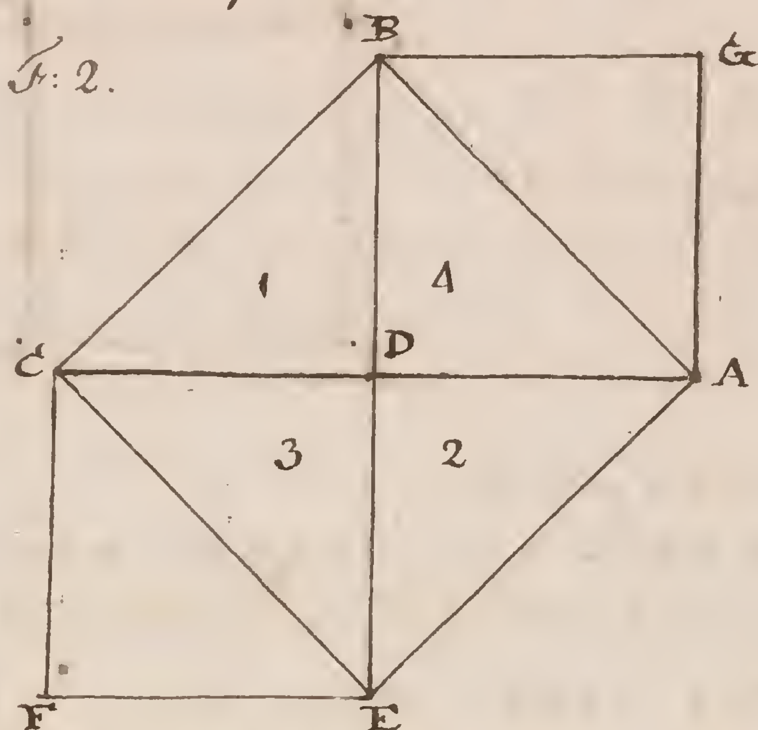


'T Werk – Trek den Diagonaal BC en beschryf op dezelve een □ die zal volgens de 47 Propos: van 't 1ste boek van Euclides tweemaal zo groot van inhoud zijn als het gegeven.

'T Bewys na Eucl: 1 . 47.

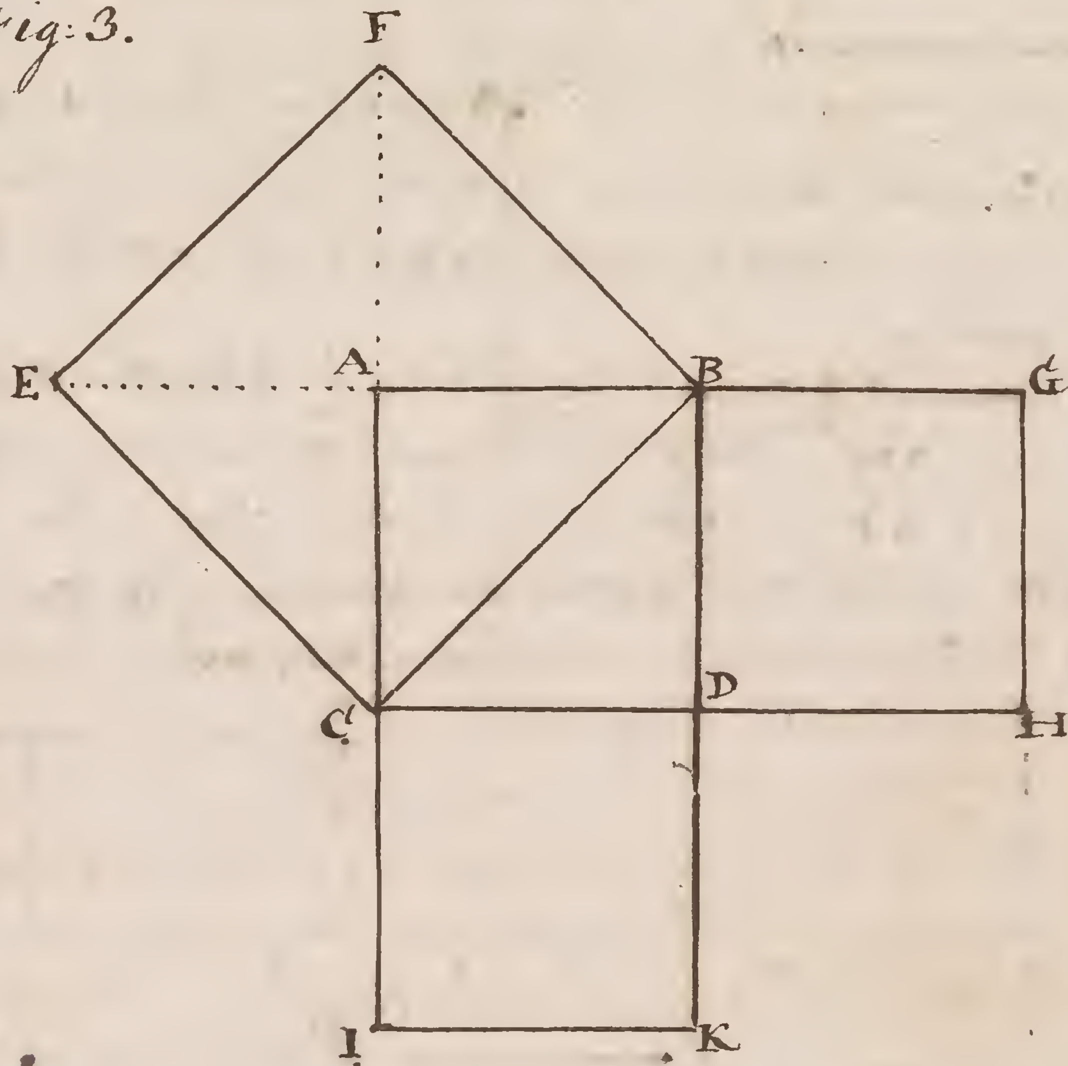
Deeze propositie toont aan dat van alle recht hoekige Δles het □ over den recht ∟ even zo groot is als de 2 □ten der andere zyden.

De Diagonaal BC deelt het quadraat ABCD in twee recht-hoekige Δen als ABC en BCD na de voorn: 34e pr: de rechte ∟en in deeze Δen zijn CAB en CDB de recht hoek zyden in den Δ CDB zijn CD & BD, nu is het □ op de schuine zyde BC zo groot als de 2 andere □ten van de zyden BD, DC.



Het Bewys. Van de Δen CDB & ADB zyn de zyden CD ∞ AD en BD in beide gemeen. daarom (volgs Eucl: 1. 8) de Δen ✱ ∞ en even groot. nu is de Δ ADB ∞ de Δ ABG ∞ de helft van 't Quadraat

Quadraat ADBG na Eucl: 1.34. zo ook de Δ AEDC ∝ het halve □ CDEF, en ook ∝ de helft van 't □ ABCE. addeert hier by de 2 Δ^n 1+2 ∝ 3+4 komt voor de 2 $\square^n$ CDEF+ADBG ∝ het □ der Schuinsche Zyde BC dat te bewyzen was.



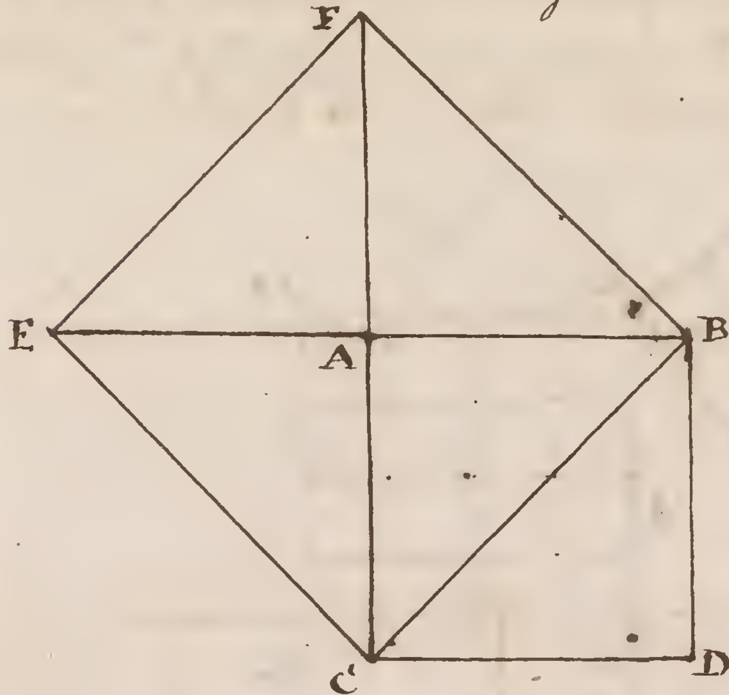
Bewys op Fig: 3.

Δ ABC ∝ BDC[1] ∝ 't halve □ ABDC & ∝ $\frac{1}{4}$ van □ BCEF nu is de Δ BCE ∝ □ ABCD[2] dat is ∝ met het □ DBGH, hier by gevoegt de Δ EFB ∝ □ CDKI (volgens 't eerste bewys, komt □ CEFB ∝

(1) volg: Eucl: 1.34. (2) 1.41.

de

de dubbelde △ BEC en BEF ∝ het □ der Schuine rechthoek zyde BC. tweemaal zo groot als het Quadraat BD HG ∝ 2 Quadraaten CD + DB, dat te bewyzen stont.

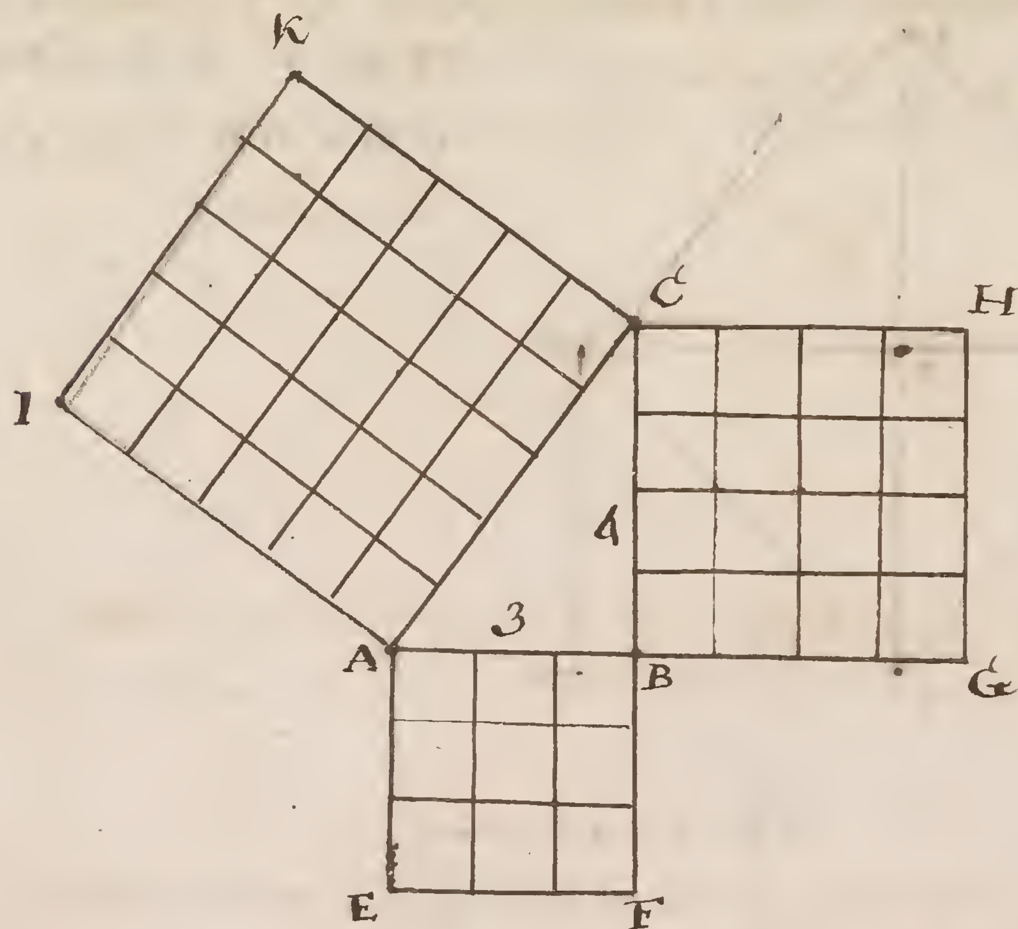


Derde Bewys

De △ ABC is de eene rechthoekzyde 3 voeten (Naam: AB) de andere zyde BC 4 voeten. beide meetkunstig gemin derdeelt in Quadraaten zo bevindt men 't □ ABEF 9 en □ BCHG 16 met dezelve deeling valt de AC 5 voeten in dezelve voetmaat, waar van den vierkanten inhoud 25 uitmaakt ∝ beide de andere □en t'saamen als blykt by de volgende Figuur

De

De 47 Propositie van Euclides 1e Boek.



Bewys door Getallen

Laat in de rechthoekige △ ABC de zyde AB zyn 3 en BC 4 voeten zo zal de zyde AC zyn 5 voeten en □n AB + BC ∞ aan 't □ AC.

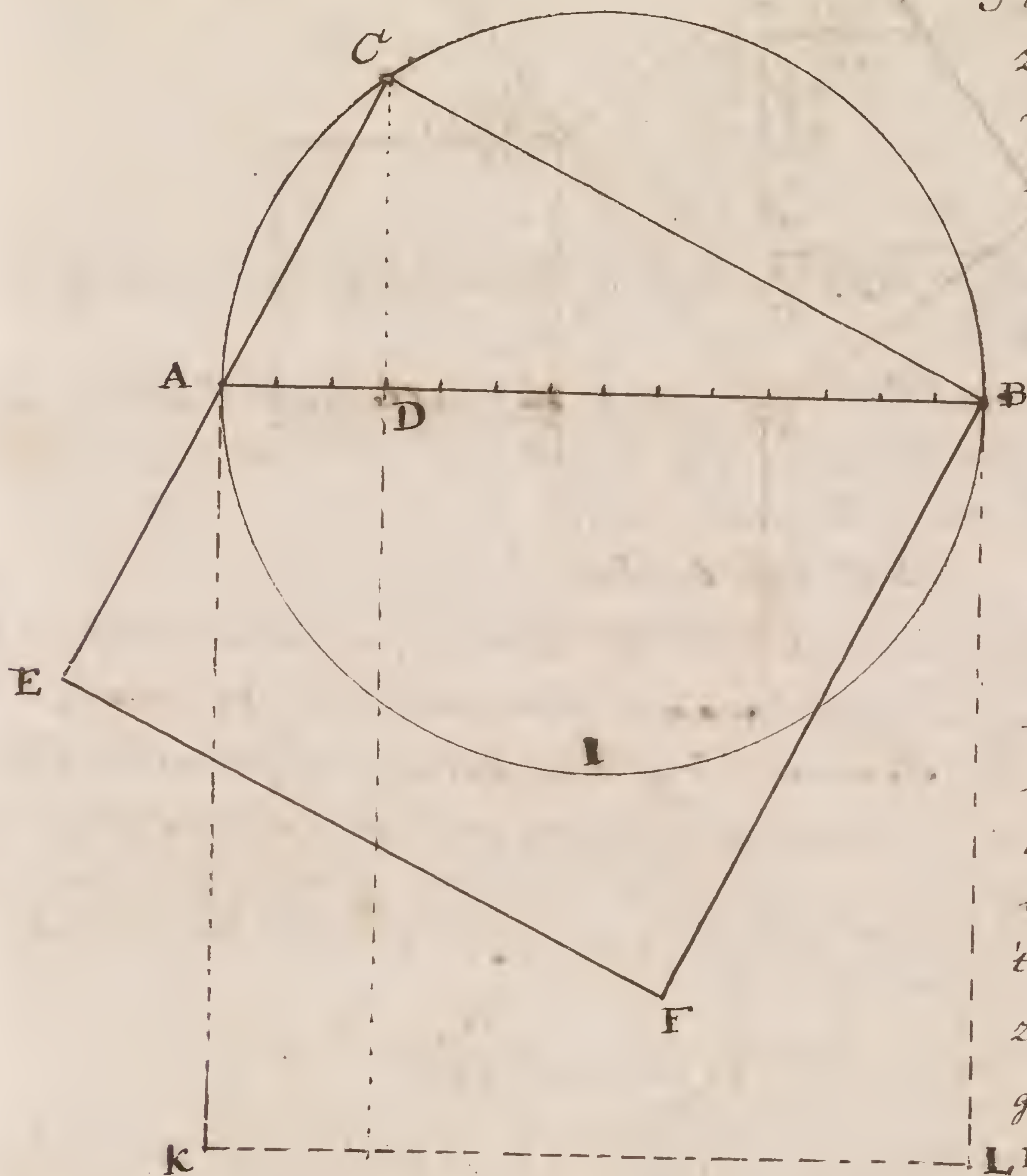
'T Werk — de zyde AB 3		de zyde BC 4	
met AE 3		met BG 4	
komt □ ABFE ...	9	komt □ BCHG	16
	addeert □ ABFE		9
	Komt □ ACIK		25 ∞ de 2 □n

op de zyden des rechthoeks AB + BC.

Wiskunstige Werkstukken

XIV Werkstuk.

Om een Quadraat te beschryven zo groot van inhoud als een gegeeven Cirkel.



'T werk- laat zyn de gegeeven Cirkel ACBI deel den Diam: AB in 14 xe deelen op het elfde Deel maak de ⊥ CD, dan getrokken BC, de grond lienie van het Quadratuur des ⊙ voorts beschr: op BC 't □ BFEC, zo zal, volgens het gestelde, dit □ LBFEC x zyn aan den vierk: inhoud des ⊙. Zegge x om dat er geen bewys van evenredigheid nader kan gevonden worden.

Deeze proportie bereekent men na de 2 pr: van't 12 boek van alle ⊙s den vierkanten inhoud, als blykt by de volgende bewerking.

De

De Diameter AB 14 zo is't □ ABKL 196 maar DB 11 zo staat

14 —— 11 ═══ 196 —— 154 □ Inhoud des ⊙
14

Nu is BC $12\frac{2}{5}$

met BC $12\frac{2}{5}$

144	25
$4\frac{4}{5}$	20
$4\frac{4}{5}$	20
$\frac{4}{25}$	4

$\frac{19}{25}$ }1 $\cancel{44}$

Voor den inhoud $153\frac{19}{25}$ van t □ BCEF zeer na gelyk met het □ des ⊙.

Hier uit blykt, hoe men van alle cirkel ronden, de Diam: bekent zynde, of gemeeten, den quadraat inhoud ten eerste kan bereekenen:

By voorbeeld

Men begeert den vierkanten inhoud te weeten van een cirkel-ronde tafel wiens diameter is 10 voet.

Bewerking door deezen algemeenen Regel

Wanneer de Diam: 14 is (t zy roeden voeten of duimen) zo is de quadraat inhoud of wel de lengte der zyden 11. hoeveel is den □ inhoud van den ⊙ als de Diam: 10 voet is?

'T Werk

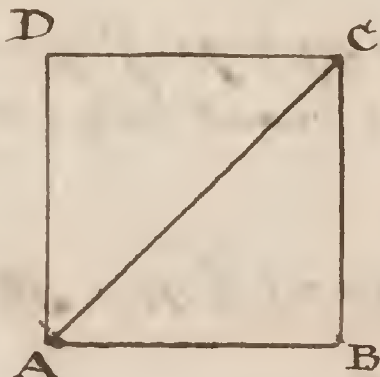
10
10
14 —— 11 ═══ □ 100
100

14 —— 1100 / 1400 } $78\frac{4}{7}$ □ voeten voor den inhoud des ⊙ & dus met alle ronden.

Wiskunstige Werkstukken.

De 32 Propositie van Euclides 1 Boek.

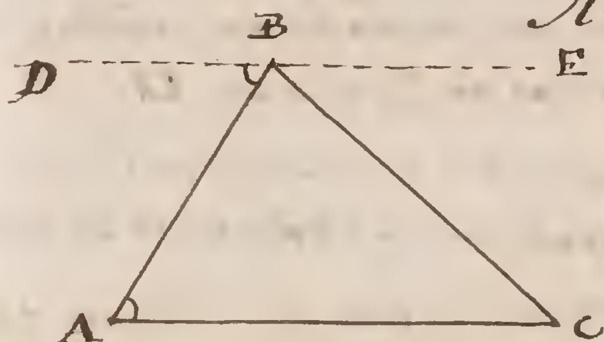
Van alle rechtliniesche Triangels zyn de drie in,,wendige hoeken samen even zo groot als twee recht,,hoeken.



'T Werk — maak een □ ABCD, en trek den Diagon: AC deeze deelt het □ in 2 ≃e Δn (volgens E. 1.34) Verder blykt dat als de Δn ADC en ABC ≃ en even groot zyn dan de 3 ∠n ≃ zyn met 2 rechte ∠n van een □. De ∠ B is ≃ ∠ D ieder ≃ een rechthoek van 90 gr: zo mede ∠ A & C. Nu in de Δn ACD en ABC zyn de ∠n BAC en DCA ieder half recht of van 45 gr: ook ∠n BCA en DAC ieder half recht

geadd: komt ∠ BAC + BCA t saamen ≃ 1 recht ∠. zo mede in inde Δn ADC: tot beide vergaart de rechte ∠ B ≃ D komt voor de 3 ∠n twee rechte ∠n dat te bewyzen was.

Anders



Bereiding —. Trek inde Δ ABC de — DE = aan AC door t punt B

Bewys —. dewyl de — DE = met de bazis AC is zo zyn de ∠n DBA ≃ CAB & ∠ CBE ≃ ACB (1)

add: ∠ ABC in beide ≃ ABC

Komt de ∠n ABD + ABC + CBE ≃ 2 ∠ (2) ende, ze ≃ de 3 inwendige ∠n des Δ A, B, & C. mede ≃ 2 ∠n dat te bewyzen

(1) volg: Eucl: 1.27. (2) Eucl: 1.13.

bewyzen was.

Dit zyn wel de voornaamste propositien die tot de werkdaadige meetkunst opzichtelyk zyn, zo omtrent het bereekenen der inhouden van drie„ hoeken, vierkanten en alle veelzydige figuuren. als mede, tot de platte driehoeks meeting, wij gaan dan over tot de

Werkdaadige Meetkunst.

I Werkstuk.

om den vierkanten inhoud van een driehoek, te vinden.

Algemeene Regel.

Multipliceer den basis van den Triangel, t zy dat de„ zelve recht, scherp, of plomphoekig zij, met de halve perpendiculaar; en Sny van achteren twee tal letters af, zo bekomt men den Quadraat inhoud in roeden, voe„ ten en duimen. NB. Alle Δ^s zyn ∽ met de ½ van een □

„Roeden met roeden gemultipliceert, koomen roeden; en „roeden met voeten gemultipliceert de uitkomst is voeten „van deeze Snyd men twee letters van achteren af; „t geen nader bij de uitrekening zal blyken.

N:B: Dit zyn de tekens der voet maaten en der zelver „minder deelen, in 10de Deelen.

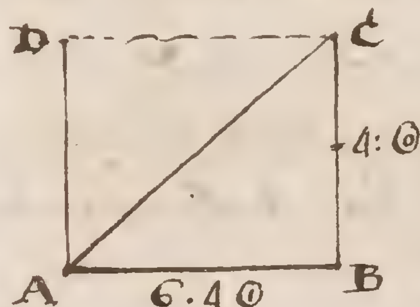
⓪ betekent Roeden, als 25 ⓪
① . . . . voeten, „ 25 ①
② . . . . Duimen, „ 25, 6„ ②
③ . . . . Grynen, „ 25. 6„ 4 ③ of 25 Roeden, 6 voeten,

OD

Meetkunstige Werkstukken

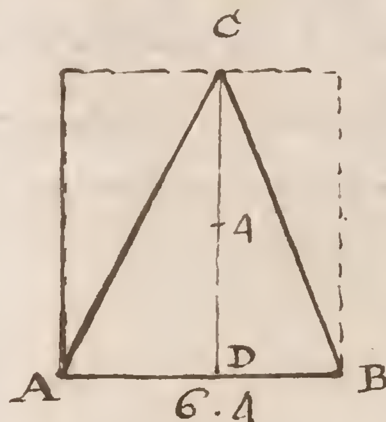
„0 Duimen 4 Grynen.
„ Een Geometriesche roede werdt altoos in 10 p^e verdeelt
„ al is de Landmaat in 11, 12, min of meer voeten bepaalt.
„ Zo werdt ook de voet in 10 duimen gedeeld.

Laat zyn de gegeeven Driehoek ABC de basis ge,, meeten zynde AB 6.4 ⊙ rechthoekig in B, zo is BC ⊥ en lang 4 ⊙, hoeveel is den inhoud?

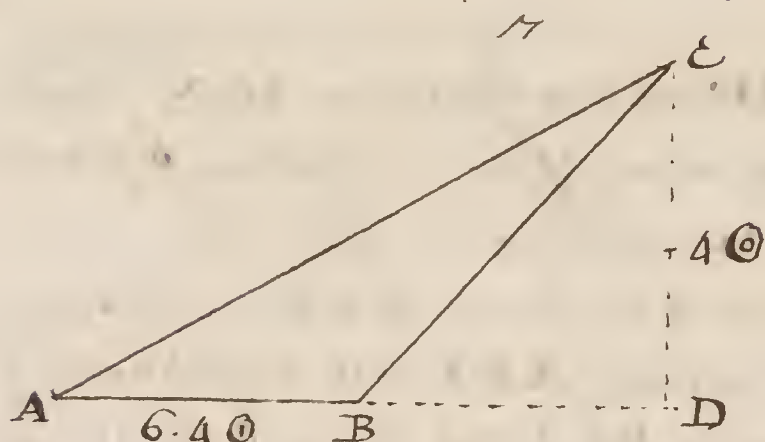


'T Werk – multipl: AB als basis 6.4 ⊙
met de ⊥ BC . . . 4.0 0
Komt voor den inhoud van't □ 25.60 ABCD
De helft van den inhoud. 1/2 Δ 12.80 na
de 34 pr: van Eucl: 1 Boek.

Werk naar den regel aldus
De g. heele basis AB 6.4 ⊙
gemult. met de ½ ⊥ BC 2.0 0
Komt voor den □ inhoud 12.80 voor den inhoud van den Δ ABC 12 roeden en 80 □ voeten. want 100 □ voeten zijn ∞ met 1 □ roede ieder van 10 voet.



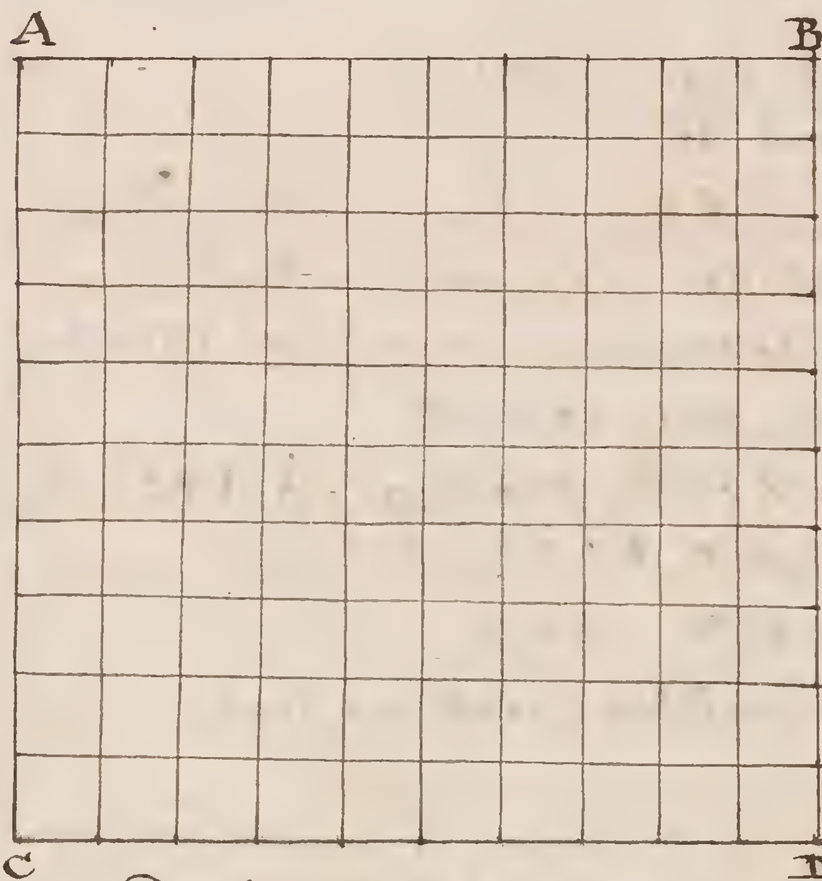
In de Scherphoekige Δ ABC is
de basis AB 64 v^t als boven
en de ½ ⊥ CB 2.0 ⊙
Komt voor d. Inl: ABC 12:80 ⊙ als voore.



Zo mede met de plomp-hoekige Δ ABC multipliceer den basis AB 64 met de ½ ⊥ DC 40 men bekomt den inhoud, gelyk als met de voorgaande even aan ✱ ⅌, want gelyk een Δ ⅌ is de ½ van een □ zo is een □ het dubbeld van een Δ volgens Eucl. 1.34 in 41. 't welk hier te bewyzen stond.

II Werkstuk

Hoe vind men den inhoud van een Quadraat?



Veldwerk.

Meet een der zyden, byvoorb: CD, deeze 10 ⊙ lang zynde zo zal de zyde BD insgelijks 10 ⊙ lang zyn.

'T Werk — Multipliceer een der zyden als CD in zich zelfs, 't □ getal deezer Zyde, zal de inhoud of de groote van het quadraat weezen.

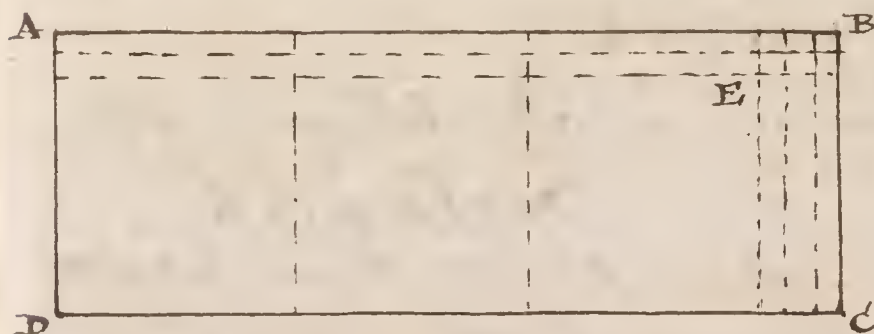
De lengte der zijde CD is	10 ⊙
in zich zelfs gemultipliceert	10 ⊙
Komt voor den inhoud van t □ABCD	100 ⊙.

Derhalven

Derhalven is de groote van-t □ 100□0, 't welks klaar door de afbeelding bevestigd wordt, want die bevat ook in zich 100 vierkantjes, die elk een roede lang & breed zyn.

III Werkstuk

Hoe vindt men den inhoud van een Rechthoek?



Veldwerk

Meet de 2 Zyden om een der hoeken: dat is, de langte AB en de breedte BC. indien men AB vindt 3.3 0, en BC 1.2.0 dan is 't Werk — Vermenigvuldig de lengte AB met de breedte BC, dat is.

Multipliceer AB 3. 3 0
met BC 1. 2 0

Komt voor den inhoud des ▭ 3.96□0 zynde 3 Roeden en 96 quadraat voeten, en in deezer voegen rekent men den inhoud van alle rechthoekige velden en vierkanten.

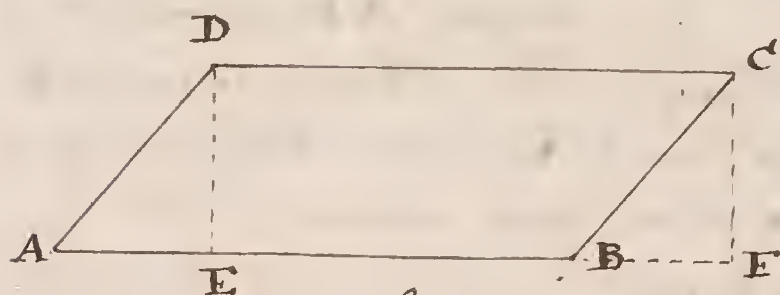
Toepassing.

Hier uit blykt en wordt bevestigd, 't geen by de Landmeetkunst geleerd word, te weeten dat de Quadraat roede 100 □ voeten, de vierkante voet 100 □ duimen bevat. want uit de figuur van 't voorgaande werkstuk blykt, dat indien men neemt dat ieder zyde 1 roede of 10 voet lang is, 't vierkant 100 klyne vierkantjes in zich bevat, die ieder een voet lang en breed zyn; gevolglyk maaken 100 zodanige vierkantjes of □ voeten maaken een roede. Even zo is 't gelegen met de voeten en

en duimen, want indien men de zyden des □s Stelt een roet of 10 duim lang te zyn, zo volgt dat een quadraat roet, 100 quadraat duim is, want die bevat dan 100 klyne vierkantjes elk van een roet lang en een breedt, en dus ook met de mindere gedeeltens.

IV Werkstuk

Hoe vindt men den inhoud van een Paralellogram of Raam?



Veldwerk.

om den Raam ABCD te meeten, wiens zyden ee, venwydig tegens malkan der zyn bevonden, echter zodanig dat hij geen rechte hoeken heeft, dan moet men uit een van de ∟en, na dat het opgeschreeven is, als uit D, een ⊥ laaten vallen op de tegen overstaande zyde AB, daar na meet men de zelve, en de basis; zo men nu de basis of lengte AB vindt 70 ⊙ en de loodlinie of breedte DE 40 ⊙, zo is 't werk — Vermenigvuldig den basis met de perpendiculaar, de uitkomst van 2800 □ Roeden is de begeerde inhoud des Raams ABCD.

De basis AB lang 70 ⊙
gemultipliceert met de ⊥ DE 40 ⊙

Komt den begeerden inhoud ABCD 2800 □ Roeden.

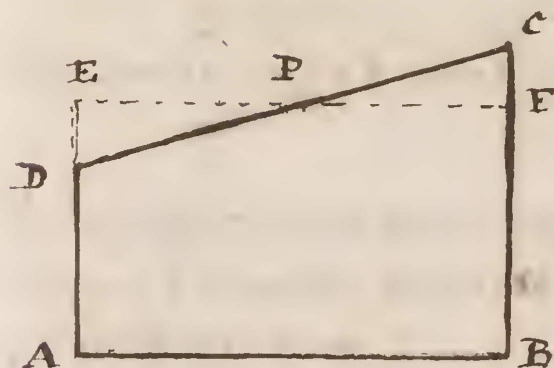
Betooging. — De Zekerheid des Werks blykt uit Eucl: 1. 35. Want de raamen die op een basis en tus, schen 2 ═ Linien staan, zyn ∞. daarom ABCD ∞ □ EDCF

V Werk.

Meetkunstige Werkstukken.

V Werkstuk.

Om den inhoud van een Trapezium te vinden, dat 2 rechte hoeken heeft.



Veldwerk

Wanneer een land van gedaante is als deeze nevenstaande Figuur, en dat de hoeken A & B elk regt bevonden worden, zo men niet anders te doen als den basis AB en de ⊥^n AD & BC te meeten; Veronderstel de Basis AB lang te zyn 160 Roeden, de zyde BC 63.4 0 en AD 32.6 0.

T Werk — Vergaar de 2 zyden AD en BC die rechthoekig op den basis AB staan, komt 96 0. halveert dit beloop komt 48 0. deeze helft gemultipliceert met den basis AB zal koomen den begeerde inhoud 7680 □ Roeden, NB Dit, de voorgaande en de volgende voorbeelden zyn wiskundige regels, en daarom ook altoos proefhoudent en ✱ꝏ.

B ——— C

A ——— D

A D B E E C

AE ꝏ BF

Bewys door Getallen.

De Zyde AD	32. 6 0
BC	63. 4 0
Komt AD+BC	96 0
Komt de gemiddelde AE 48.0 ꝏ BF	
Dit met den Basis	AB 160 0 gemultipliceert
	2880
	48
De inhoud ABCD	7680 quadraat roeden.

op

Op deeze Wyze bereekent men den inhoud van alle Trapeziums, Wiens twee op- of tegenover-staande zyden ═ of evenwydig zijn.

VI Werkstuk.

Hoe vindt men den inhoud van een trapezium, dat twee evenwydige zyden heeft?

NB. nevenstaande Figuur ABCD verbeeldt ook 't profiel van een Wal, of doceering van een Dyk.

Veldwerk.

Meet de twee evenwydige Zyden AB en CD dan laat uit een der hoeken (by voorbeeld D) op een van deeze evenwydige zyden AB, een ⊥ DE vallen; meet die mede. als dan alles gemeeten en opgeschreeven is, werkt als volgt.

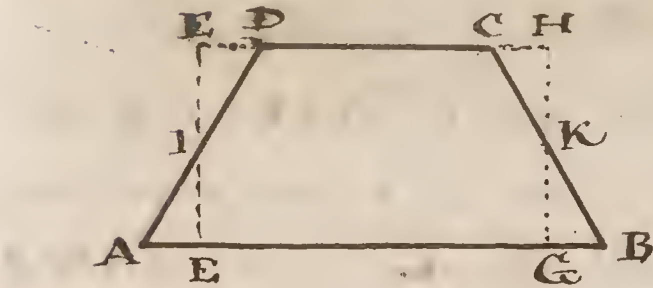
Genomen AB is 200, CD 120, de Lootlinie DE 82 Roeden

't Werk — Addeer de evenwydige zyden AB en CD de helft van dit beloop vermenigvuldigd met de ⊥ de uitkomst is de begeerde inhoud.

De Zyde AB lang ... 200 ⊙
DC ..... 120 ⊙ geaddt.
Som der beide Zyden ... 320
2
Komt de gemiddelde Lengte 160
gemultip: met de ⊥ DE ... 82
320
1280
Komt voor den □ inhoud van ABCD } 13120 ⊙.

't Bewys

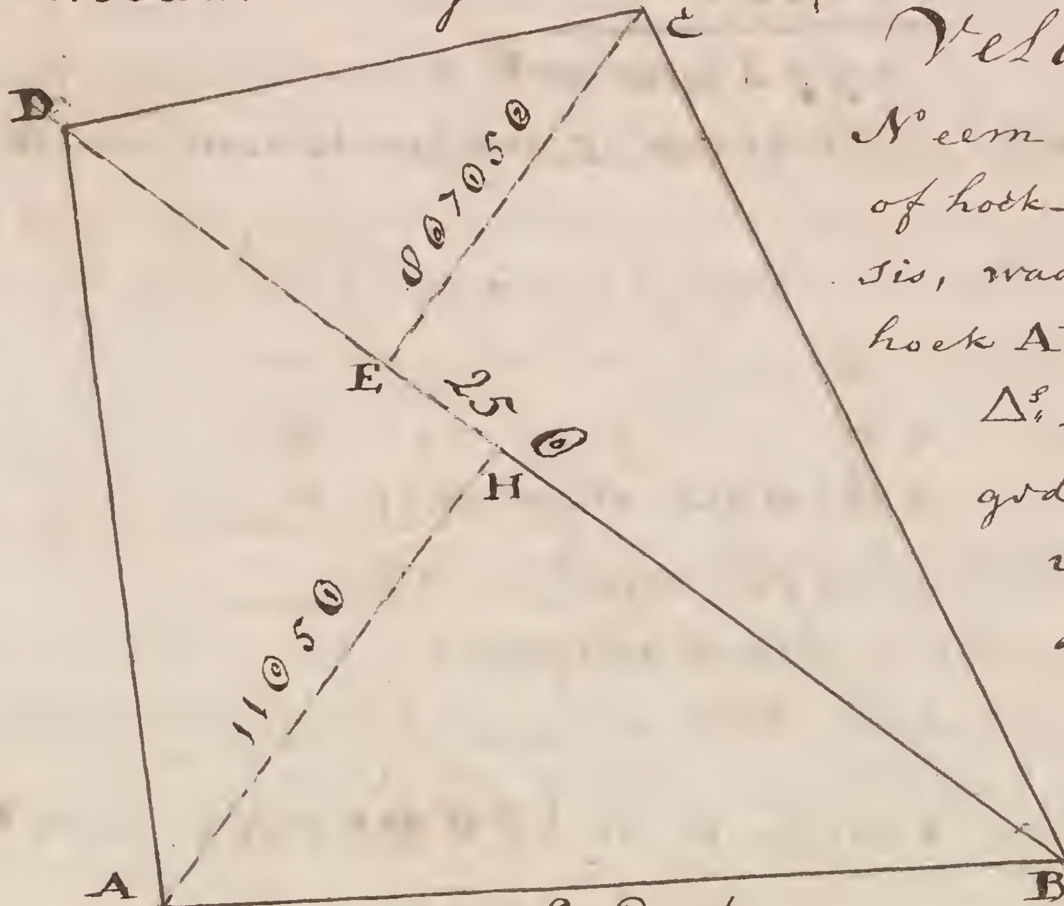
T Bewys door de Transformatie van het Figuur



De Linien AD & BC beide in twee p^{en} gedeeld zynde, als in I & K zo zal FD p AE & CB p CH weezen (vol: Eucl: 1. 15.) en de Δ^{en} AEI p IDE. Zo mede de Δ GBK p KCH (volg: 1.37.) even groot Zyn. Voegt nu de Δ AEI & GKB aan de Zyden KC & ID Zo Zal de □ EFGH p Zyn aan het Trapezium ABCD

VII Werkstuk.

Hoe vindt men den inhoud van een Stuk lands van de onderstaande Figuur ABCD.



Veldwerk

N° eern den Diagonaal of hoek — BD voor ba, sis, waar door de vier hoek ABCD, in 2 Δ^s. ABD en DCB gedeelt worden uit de L^{en} A & C op deeze ver, beelde diago, naal tusschen de Stokken in B & D perpen,

perpendiculaaren laaten vallen als AH en CE. daarna meet men de basis BD die is bevonden lang te zyn 250 de Lootlinie EC 8 0·7 0 5 ⓪. als ook de ⊥ AH 11 0 5 ⓪. dit gedaan zynde is 't dadelyk veldwerk volbragt.

'T Werk. — Addeert beide de ⊥^n AH+CE. die gehalveert, de Som gemultipliceert met den gemeenen basis DB de uitkomst is de vierkanten inhoud ABCD.

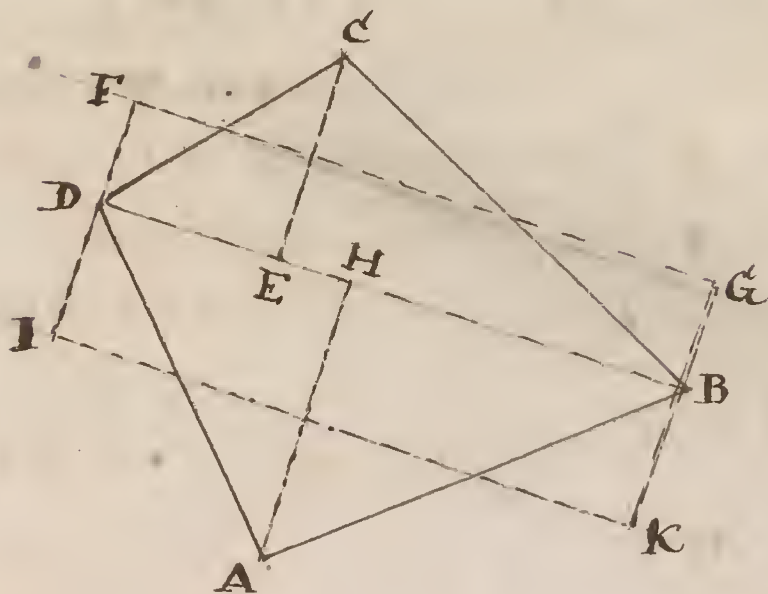
De ⊥ AH	11.5 ⓪
De ⊥ CE	875 ⓪
Komt voor de ⊥^n AH+CE	2025 ⓪
2	
Gehalveert komt	10125 ③
Dit gemultipliceert met DB	25000 ③
	50625000
	20250
	253.12.50:00 ③

Komt dus voor den □ inhoud van het Stuk lands ABCD 253 roeden 12 voeten en 50 □ duimen

Bewys door de
Transformatie van
het Figuur

volgens Eucl: 1.41. zo is de ▭ DBFG ∝ de △ BDCB en

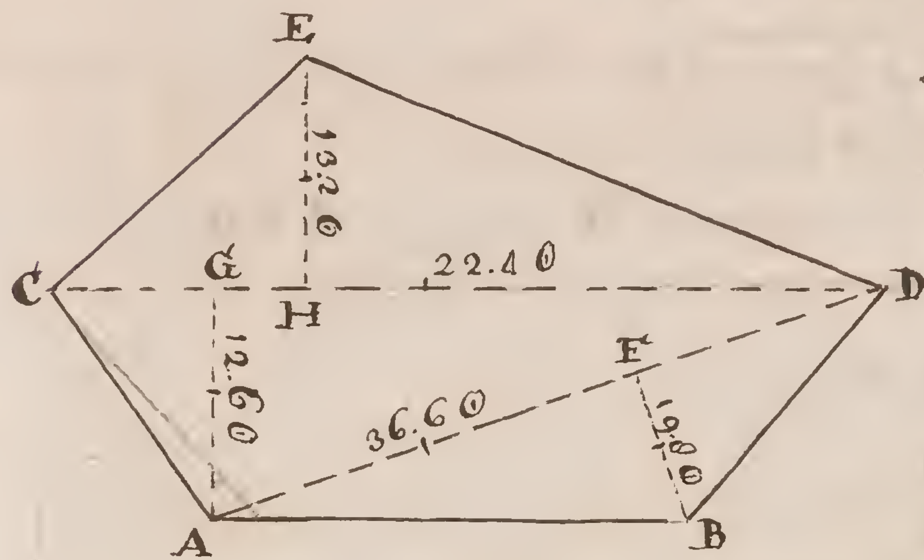
de



de ▭ IDBK ∞ de △ ADB
dat gvad deert komt ▭ IK
GF ∞ Trapesium ABCD

VIII Werkstuk

Om den inhoud van een Vyfhoekig Stuk landste vinden.



Veldwerk

Laat zyn het nevenst: Land ABCDE, waar van uit het punt D de vyfhoek verdeelt is in 3 △ᵉˢ als CED, ADC & ADB.

Meet eerst de Basis of verbeelde grondstreepen. voorts laat vallen de ⊥ᵐ EH, AG & BF. Vind dan (volg: 't VIII Werkst:) eerst den inhoud van het Trappezium AD EC. en dan van den △ ABD deeze beide tsaamen ver, gaard zynde, is de uitkomst de begeerde inhoud des vyf. hoeks.

't Werk

Meetkunstige Werkstukken.

'T Werk — I. Om den inhoud van het Trapesium ADEC te vinden. (volgens 't VII Werkstuk)

De Deellinie DC 22.4 0
De ⊥ HE 13.2
De ⊥ AG 12.6

Addeer de ⊥ AG 12.6 0
by de ⊥ HE 13.2
komt voor de ⊥^n AG, HE, 25.8 0
2
de ½ der ⊥^n AG & HE, 12.9 0
gemultipl: door den diagon: CD 22.4 0
516
258
258
288.96 □ 0.

Dus voor den inhoud van het Trapesium ACFD 288 Roeden & 96 □ voeten.

II Om den inhoud van den Driehoek ABD te vinden. (volgens 't I Werkstuk.)

De ⊥ BF 19.8 0
2
Komt de ½ ⊥ BF 9.9
gemultipl: met de Basis AD 36.6
594
594
297
Komt ~~dus~~ 362.34 0 voor den △ ABD
hier bij geaddt: 288.96 0 voor den ⏢ ACED
Komt 651.30 □ 0. En dus voor den inhoud van

Meetkunstige Werkstukken

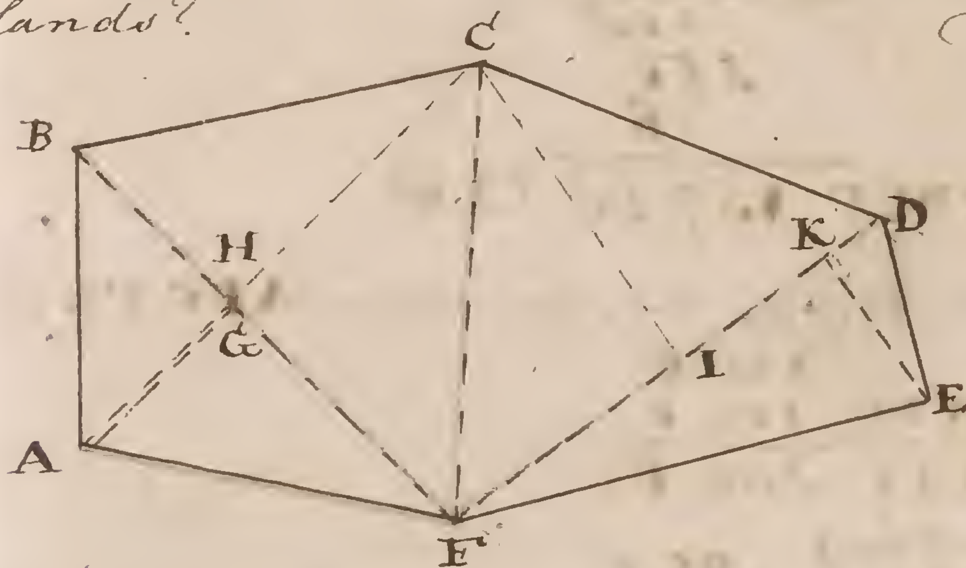
van den geheelen Vyfhoek ABCDE 65 Roeden, 30 □ Voeten.

Toegift.

Alle rechtstreepte figuuren kunnen in driehoeken verdeeld worden, en bygevolg deinhoud hier door bereekend worden. gelyk in dit en de volgende voorbeelden klaarder zal blyken.

IX Werkstuk.

Hoe vind men den inhoud van een ses-hoekig Stuk Lands?



Veldwerk

Indien 't Land de gedaante van een zes hoek heeft zo kan men het bequaamst, lyks verdeelen in 2 ongeschikte vier, hoeken, of 4 Δs, als ABF, BFC, DFC, en DEF; laatende, volgens 't geen men altoos moet in acht neemen 2 ⊥en op een basis vallen. Hier is BF voor Basis van de Δr ABF, en BFC. & DF is de grondstreep van de Δr, FCD & DFC, Trek uit de ⊥en A & C op de Basis BF de ⊥en CGI & AH, ook uit de Stippen C & E op de Basis FD de ⊥ CI & EK. Vervolgens de 4 lootlynen gemeeten ook de grondstreepen, en voorts aan, geteekend zynde, is 't Veldwerk volbragt.

't Werk

Meetkunstige Werkstukken

'T Werk. — Neem dat de deellinie BF 180 ⊙ is de ⊥ GC 130 ⊙, de ⊥ AH 100 ⊙ de basis DF 176 ⊙ de ⊥ CI 108 ⊙ en de ⊥ KE 48 ⊙

Volgens 't VIII Werkstuk werd dit aldus gewerkt

Om de Inhoud van het Trapezium FCDE te vinden, zo addeert de ⊥ CI 108 ⊙
tot de ⊥ KE 48 ⊙
Komt $\frac{⊥ CI + KE}{2}$ 156 ⊙
Komt de ½ ⊥ CI + ½ ⊥ KE 78 ⊙
Dezelve gemultipliceert door de basis FD 176 ⊙
468
546
78
Komt voor den inhoud van 't ⏢ CDEF 13728 □ ⊙.

Om nu den Inhoud van het Trapezium ABCF te vinden
zo addeer de ⊥ GC 130 ⊙
tot de ⊥ AH 100 ⊙
Komt ⊥ GC + ⊥ AH 230 ⊙
Gemultipliceert door den ½ basis BF } 90 ⊙
Komt voor den Inh: van ⏢ ABCF 20700 □ ⊙

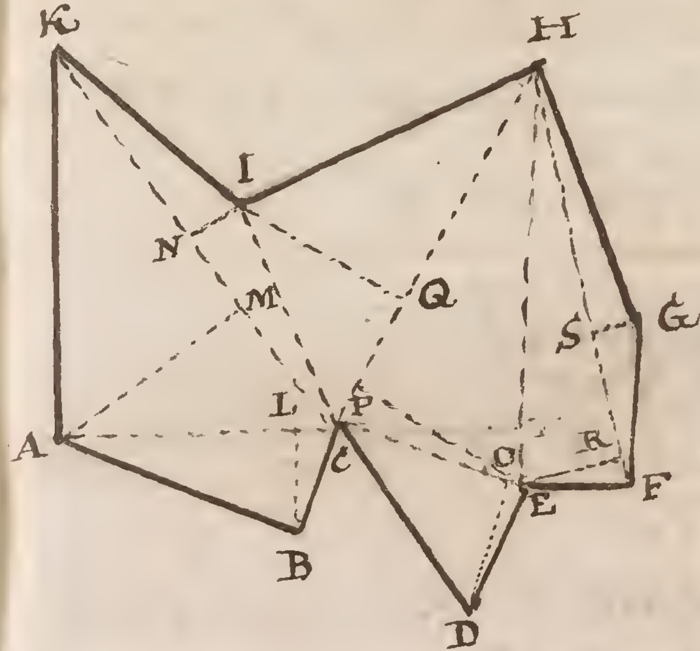
Dus voor den geheelen inhoud van den Zeshoek
ABCDEF 34428 □ ⊙ Te weeten
voor Trapezium 13728 FCDE
" .... 20700 ABCF
34428 □ ⊙ voor den inhoud van ABCDEF

X Werkstuk

Meetkunstige Werkstukken

X Werkstuk.

Om den inhoud van een rechtliniesche tienhoek te vinden.



Veldwerk

Indien 't land van gedaante is als nevenstaande tienhoek zo kan 't zelve gevoegelyk verdeeld worden in 2 Triangels als ABC en CDE, en in 3 Trapeziums als ACIK, CEHI, en EFGH. derhalven de perpendiculaaren en de basis gemeeten en wel opgeschreeven zynde is 't veldwerk verrigt.

Veronderstel dat de zyde AC is 142 ⊙, BL 88 ⊙, CE 176 ⊙, DO 70 ⊙, CK 237 ⊙, AM 100 ⊙, NI 74 ⊙, CH 287 ⊙, EP 162 ⊙, IQ 70 ⊙, EH 302 ⊙, ER 86 ⊙, en SG 82 ⊙.

'T. Werk. De geheele bewerking geschiedt op de volgende manier.

Om den inhoud van den Triangel ABC te vinden zo werkt

⊥ BL / 2	88	⊙
Komt de ½ ⊥	44	⊙
gemultipliceert door den basis AC	142	⊙
	88	
	176	
	44	
Komt voor den △ ABC . . .	6288	□ Roeden.

Om den inhoud van het trapezium ACIK te vinden

De

De Perpendiculaar AM 100 Roeden
geaddeert by den ⊥ NI 74 ⊙

Komt voor de ⊥^n AM+NI 174 ⊙
2

Komt de halve ⊥ AM + de ½ NI 87 ⊙
Dezelve g~multipl: door den Basis CK 237 ⊙

609
261
174

Komt voor d~ inhoud vant ⊿ ACIK } .. 20619 □ ⊙

Om den inhoud van den △ CDE te vinden; zo mul-
tipliceer den Basis CE 176 ⊙
Door de ½ ⊥ DO 35

880
528

Komt d'inhoud van d~n △ CDE 6160 □ ⊙
Om nu den inhoud van den Vierhoek CEIH te vinden
Zo addeer de Perpendiculaar EP 162 ⊙
Tot de Perpendiculaar .. IQ 70 ⊙

Komt de ⊥ EP + de ⊥ IQ 232 ⊙
2

Komt de ½ ⊥ EP + de ½ ⊥ IQ 116 ⊙
G~multipliceert door den basis FH 287 ⊙

812
928
232

Komt d'inhoud van d~n ▭ CEIH 33292 □ ⊙

En

En eindlyk om den inhoud van het Trapezium EFGH te vinden, zo addeer de ⊥ ER 86 0

Tot de ⊥ SG 82

Komt de ⊥ ER + ⊥ SG 168 0

Komt de ½ ⊥ ER + ½ ⊥ SG 84 0

Vermenigvuldigt door EH (zynde de deel —) 302

168

2520

Komt den inhoud van den ⏢ EFGH ... 25368 □ Roeden

De gevonden inhoud der deelen geaddeert zynde bekomt men den inhoud van den geheelen tienhoek, als

de inhoud van 't Trapezium	EFGH	25368 □ Roeden
— .... "	CEIH	33292
— .... "	ACIK	20619
— .... " den Triangel	CDE	6160
— .... "	ABC	6248
Komt		91687 □ Roeden

voor den inhoud van den 10 hoek ABCDEFGHIK.

Dat is

6/00 91687 } 152 Morgen, 487 □ Roeden
3 14

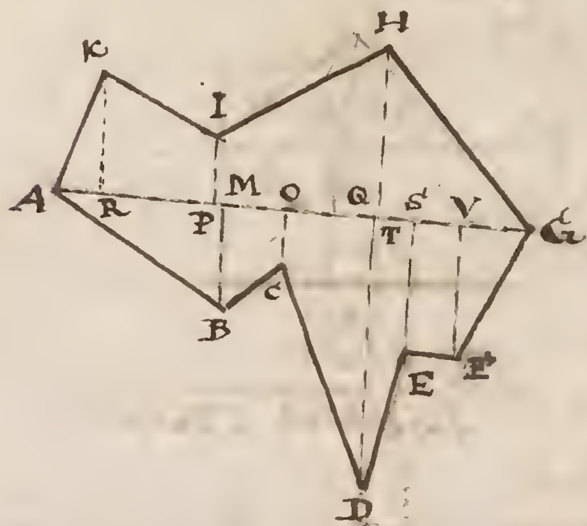
zynde Zes honderd □ Roeden, een Morgen.

Dit

Meetkunstige Werkstukken

Dit tien hoekig figuur kan men ook in deezer voegen verdeelen

Veldwerk



Na dat men de Deellinie AG heeft getrokken; zo laat uit de punten K,I,H, de perpendiculaaren KR, IP, HT, vallen, Zo mede uit de punten B,C,D,E,F. de ⊥^ls BM, CO, DQ, ES,FV, alle op de Deellinie AG, en dus verdeeld men den tien-hoek ABCDEFGHIK in 4 Triangels, als ARK, AMB, HTG, & GVF en in 6 Trapeziums als KKIP, BMOC, PIHT, COQD, DQSE, ESVF, Zynde de 4 Triangels rechthoekig, en hebbende elk trapezium 2 rechte hoeken. derhalven meet men deeze perpendiculaaren en alle de deelen, daar zij den gemeene basis in verdeelen, elk byzonder.

Men vond nu (by voorbeeld) de ⊥ KR 320 ⊙ IP 140 ⊙ TH 316, VF 286 ⊙ SE 200 ⊙ DQ 326 ⊙ OC 74 ⊙, BM 208 ⊙ En AR 50 ⊙, AM 142 ⊙, OM 82 ⊙, RP 212 ⊙, OQ 216 ⊙, SQ 216 ⊙, PT 322 ⊙, VS 190 ⊙, TG 210 ⊙ en VG 84 ⊙. Dan word het geheele werk uitgereekend na 't I & V Werkstuk en men bevind de inhouden der 4 triangels & 6 Trapeziums als volgt

De

De Triangel	GFD	12012 □ ⊙
De ———	GHD	33180
———	ABM	14768
———	ARK	8000
't Trapezium	EFVS	46170
———	DESQ	20514
———	HIPT	73416
———	CDQO	43200
———	PIKR	48760
———	BCOM	11562
Komt		311582 □ ⊙
	600	150

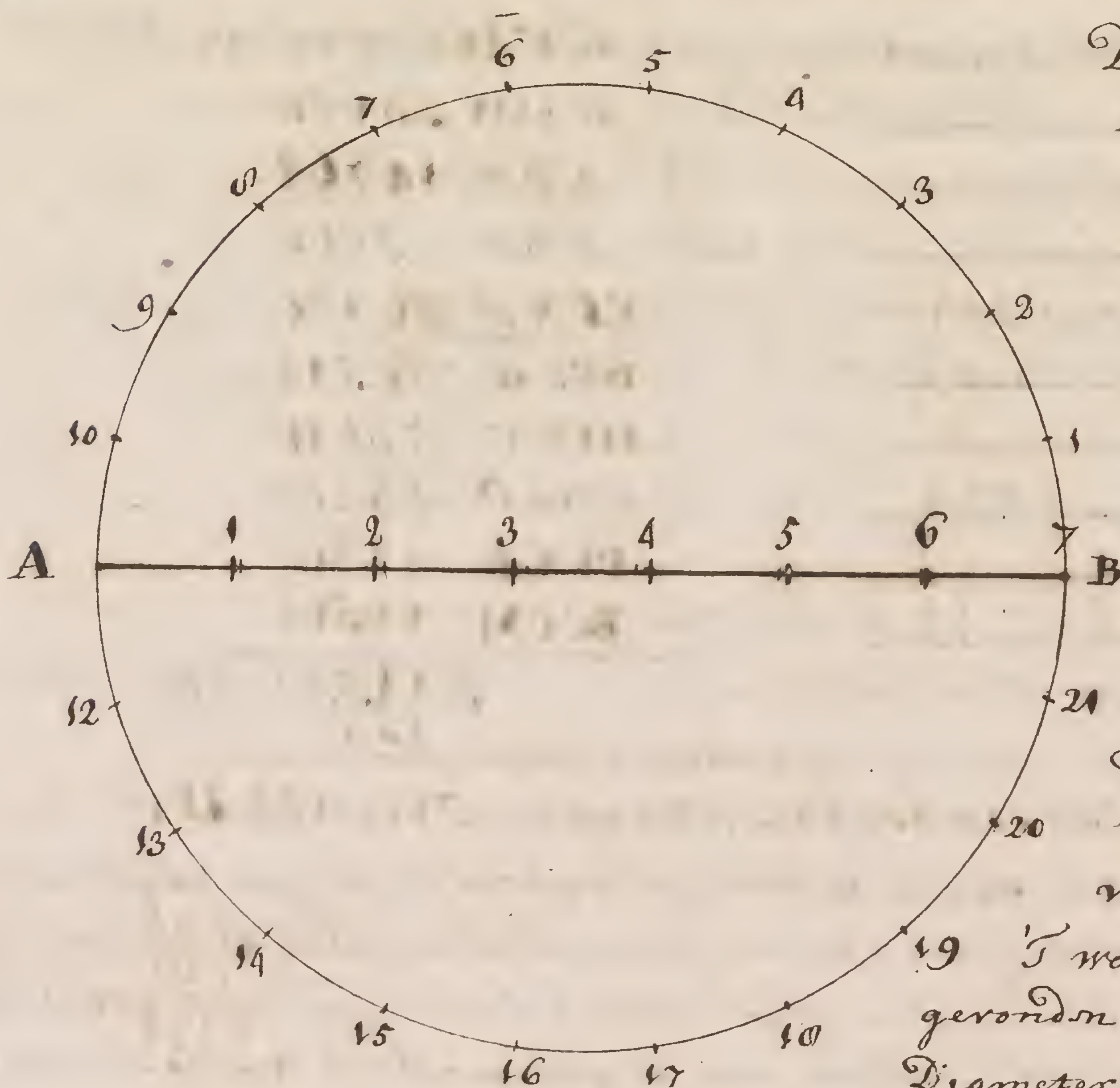
Voor den g'heel: Steenhoek — Morgen 519 . 182 □ ⊙

Op deeze wyzen kan men van alle begankelyke veel, zydige rechtliniesche landen den inhoud bereekenen: verdeelende dezelve of in drie of vierhoeken, gelyk hier voor vertoond is, en na de gelegenheid des lands zich voordoet, waar na een landmeeter 't beste en gemaklykste moet in 't werkstellen.

XI Werkstuk

Hoe vind men den inhoud van een cirkel rond Land?

De



De Diameter AB in 7 pe deelen zynde gedeelt; zo zal den omtrek 22 zo daanige deelen zijn

Veldwerk

Meet den Diameter AB zo is het veldwerk volbragt

'T werk. Neem gevonden te zijn den Diameter AB 196 ⊙ men vind den omtrek volgens de proportie van Archimedes. tewetn als de Diameter gedeeld is in 7, zo is den omtrek 22, hoeveel is de **Omtrek** als de Diameter 196 ⊙ is.

Regel om den Omtrek te Vinden

Diameter.	Omtrek	Diameter	omtrek
7 ——	22 ——	196 ——	616

```
  196
   22
  ---
  392
 392
 ----
 4312 } 616
7  44
```

om

Meetkunstige Werkstukken

Om den quadraat Inhoud te vinden.

'T Werk — multipliceer den halven omtrek 308 met den halven diameter van 't rond 98. de uitkomst van 't zelve is de quadraat inhoud.

Omtrek 616 / 2 = 308 Diameter 196 / 2 = 98

	308
gemultiplied	98
	2464
	2772
Komt	30184 □ ◎ voor den inhoud van het rond

Anders

Door deezen algemeenen regel

Gelyk 14 staat tot 11, alzo staat het vierkant van den diameter, tot den vierkanten inhoud.

De diameter	196
	196
	1176
	1764
	196
14 ——— 11 ———	38416 t □ AB
	11
	38416
	38416
	422576
	115
	30184 □ ◎

voor den vierkanten inhoud van 't rond als hier voor. en blykt het bewys van deezen regel by het 2A Geometrische werkstuk hier voor te zien. en dus is 't met alle ronden.

NB. van alle cirkels zynde Diameters 't 1/3 Deel der

cir,

Circumferentien, maar in de proportie als 7 tot 22.

Van de Sinus, Tangens, en Secans

Wat een graad, minuut en Seconde is.

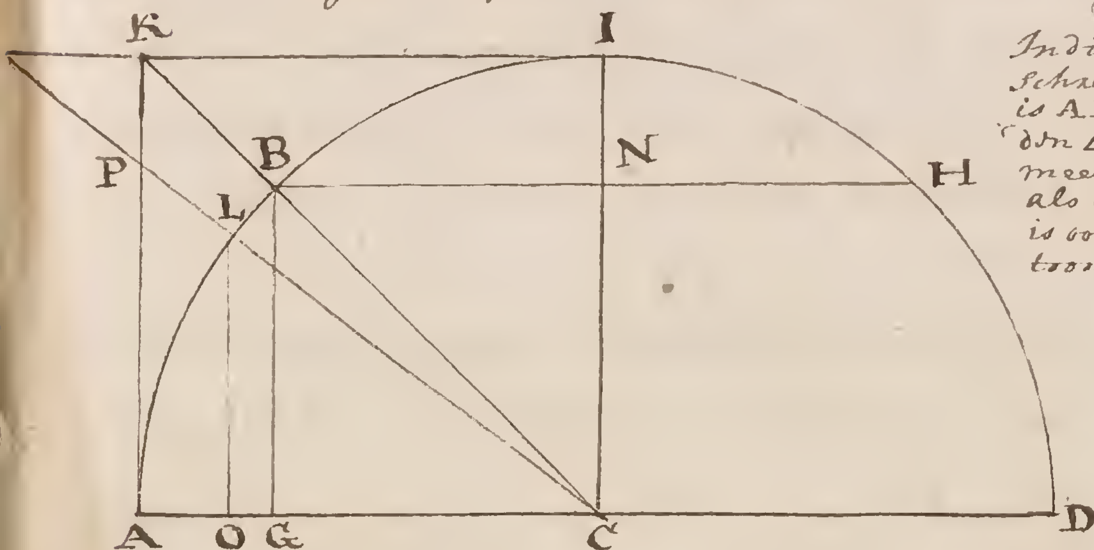
Om kortelyk 't voornaamste van deeze Sinus tafelen hier te toonen, zo zeggen wy, dat de wiskonstenaars een rond verdeeld hebben in 360 gelyke deelen, die zij graden of trappen noemen. ieder graad verdeelen zy in 60 gelyke deelen, die zy minuuten of eerstens noemen, en ieder minuut weder in 60 gelyke deelen gedeeld zyn, de word zulk een deel by hun een Seconde of tweede genaamd: derhalven zyn 60 Seconden één minuut, 60 minuuten of 3600 seconden een graad.

Men betekent deeze afdeelingen door de navolgende Signa of merktekenen

0, Betekent graaden
', minuuten
'', Secunden.

Bepaalingen.

1. Bepaaling. De grootheid van een hoek word afgemeeten door een boog, getoogen uit den hoek als 't Centrum.



Verklaaring

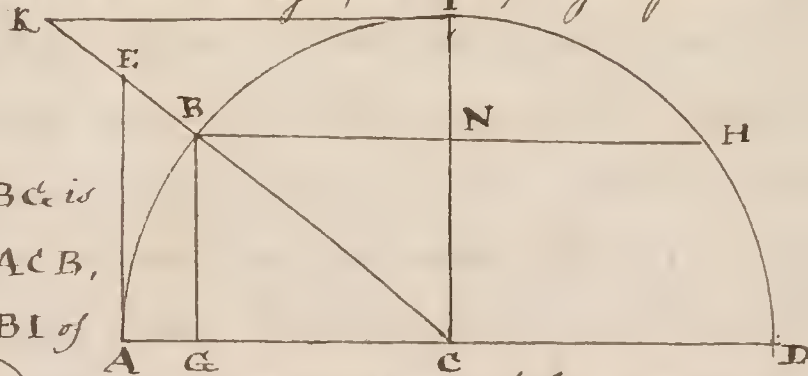
Indien uit C op AD als diam: beschreeven werdt 't ½ rond AID dan is AB de boog die de grootheid van den ∠ ACB te kennen geeft, en afmeet, derhalven zo veel graden als de boog AB is, zoveel graden is ook de ∠ ACB, want de boog toont de helling der twee ∠n ACK BC die den hoek formeeren, hoe grooter deel dan deeze boog van t ½ rond bevat hoe grooter ook de ∠ is en hoe meerder graden hij in zich bevat, wanneer den boog ¼ van t rond is als A.I, zo is de ∠ ACI recht of 90. graden

N.B.

Bepalingen van de

NB. zo is mede de boog AL ∝ de ∠ ACL. en deeze AL 30°, de — OL is de Sinus, AP de tangens, PC de Secans vande ∠ OCI ∝ ACP

2 Bepaling. Sinus of Sinus rectus, hoekmaat, is een rechte linie vallende van t eene einde des boogs, loodlijnig op den Diameter of Radius.



Toepassing

Zodanige linien zyn BG en BN; BG is sinus van de AB of van den ∠ ACB, en BN is hoekmaat des boogs BI of ∠ BCI want zy vallen van't einde B recht hoekig of lootlynig op Radius AC en CI.

3 Bepaling. Sinus Totus, Sinus Anguli recti, of Sinus van een rechthoek, is een rechte linie vallende van den boog rechthoekig op de radius of diameter, net in't centrum des boogs

Toepassing.

Zodanig is de linie CI, die uit 't centrum C rechthoekig op den diameter getrokken is.

Toegift.

Hier uit blykt dat de Radius, Sinus Totus, of de grootste Sinus is van alle die er kunnen weezen. Want alle linien die ⊥ op den Diameter AD vallen en niet in t centrum koomen zyn volgens Eucl: 3.15. korter dan de ⊥ CI zynde de Radius.

4 Bepaling. Sinus Versus, omgekeerde hoekmaat, ook Sagitta of pyl, is een linie begreepen tusschen 't Stip daar

de

de Sinus op de Straal komt, en 't begin des boogs

Toepassing

Aldus is AC Sinus versus of pyl van den boog AB en GD is Sinus versus van den boog BIHD.

5 Bepaling. Tangens of raaklinie van een hoek is een rechte linie, Staande recht-hoekig op 't einde des Diameters, en eindigende aan den verlengden Radius, die deszelfs boog afsnyd.

Toepassing

Alzo is AE tangens of Raaklinie van den ∠ ACE of boog AB, Staande recht ∠kig op AD en komende in E aan de verlengde Straal CB.

6 Bepaling. – Secans of Snydlinie is de verlengde Straal getrokken door 't einde des boogs tot aan 't einde des Tangens.

Toepassing

Zodanig is de Linie CE, zynde Secans of Snydlinie van de ∠ ACB of van den boog AB.

7 Bepaling. Complement of Schilboog of Schilhoek is 't vervulsel eens boogs of hoek (kleinder als 1/4 rond zynde) tot een quart rond.

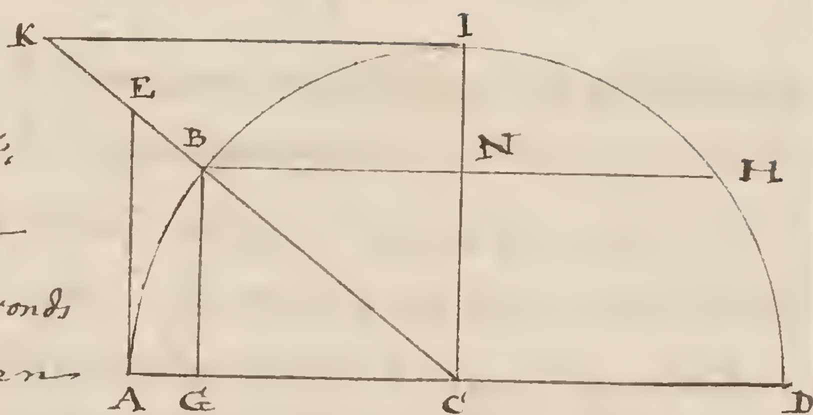
Toepassing

Alzo is de boog BI Complement of Schilboog van den boog AB; of de ∠ BCI is de Schil∠ van den ∠ ACB: en omgekeert, is de boog AB complement van den boog BI of de ∠ ACB Complement van den ∠ BCI.

8 Bepaling. – Halfronds Complement of Schilboog is 't vervulsel des boogs tot een halfrond toe.

Toe-

 Bepalingen van de



Toepassing

Zodanig is de boog BIHD half-ronds complement van den boog AB; of de hoek BCD ½ ronds complement van den ∠ ACB; en AB is ½ ronds complement van BIHD: of de ∠ ACB van den ∠ BCD

Toegift.

Hier uit blykt dat wanneer de boog AB of ∠ ACB (by voorbeeld) is 42°, zyn Complemt. BI of ∠ BCI 48° zyn moet, want 42 en 48° maaken 90°: zynde ¼ rond: maar de ½ ronds Schilboog van AB, naam: BIHD is dan 138° want 42 van 180° (zynde ½ rond) rest 138.°

9 Bepaling. Sinus, Tangens, en Secans of hoek-maat, raaklinie, en Snylinie van een boog, is ook Sinus tangens en Secans van zyn ½ ronds complement.

Toepassing

Alzo is BG, AE, en CE niet alleen Sinus, tangens en Secans van den boog AB maar ook van zijn ½ ronds Schilboog BIHD.

Toegift.

Om dat de Straal CI volgens het toegift van de 3de Bepaling de grootste Sinus is van alle die'er kunnen getrokken worden, en Sinus van een rechte ∠ of van 90° is, zo volgt klaarlyk dat als men de Sinus van een ∠ hebben moet die meêr als 90° is, men dan dezelve van 180° moet aftrekken, en van de rest de Sinus zoeken: dat is; als men (bij voorbeeld) de Sinus van de boog BIHD, zynde 138°, begeert, die is BG; derhalven trek 138° van 180° rest 42°

zynde

Sinus, Tangens en Secans

10 Bepaling – Sinus Complement of Schilboogs hoekmaat is Sinus van zyn complement.

Toepassing

Nadien de boog BI, volgens de voorgaande 7de bepaaling is 't complement van den boog AB, daarom is BN Sinus complement van den boog AB of Schilt hoeks, maat des ∠s ACB.

11 Bepaling – Tangens Complement Schilboogs raaklinie is tangens van zyn complement.

Toepassing

Zodanig is IK tangens Complement of Schilboogs Snijlinie van den boog AB en AE is tangens Complement van den boog BI of hoek BCI.

Om van een voorgestelde Graad en minuut de Sinus, tangens en Secans te vinden in de Tafelen.

Men begeert, bij voorbeeld, de Sinus van 56° 15', zo zoekt men in de Sinus tafel op de voorgestelde 56° en dan in de colom de minuuten —— 83146 in de Sinus, 149660 in de tangens en 179995 in de Secans; en dus met alle anderen.

Door 't gebruik deezer hoekmaatstafelen berekent men alle ongenaakbaare hoogtens van torens, Duinen, bergen en andere verheevenheden: ontoeganklyke meeren, ongenaakbaare distantien, en al tgeen men met geen ketting bemeeten kan.

De

van de Sinus Tangens & Secans.

De reekening geschiedt door twee proportionaale drie,, hoeken, waar van den eenen gemeeten is door een be,, paalde lengte, en dit werdt in vergelyking gebragt, met de deelen der Sinus Tangens en Secans.

'T Bewys rust op Eucl: 6. 4. dog deewyl deeze manier tot de Trigonometria behoort, en wij eenig,, lyk een meetkundige methode voorgenoomen hebben, in deeze tot de practicaale meetkunde over te brengen, zo laaten wij dit onaangeroert, en zullen die voorbeel,, den te berde brengen, die meetkunstig kunnen be,, weezen worden.

XII Werkstuk

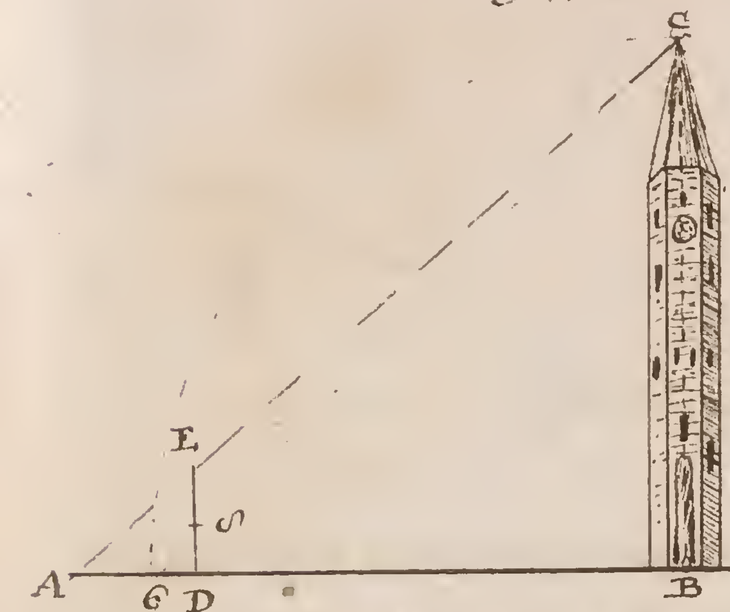
Om zonder hoekmeeting, eeniglyk met het gebruik van een stok, de hoogte van een toren te vinden.

Laat zyn de toren BC, waar toe men gaan kan gelyk de meeste dorp torens.

Veldwerk

Neem een stok eeven zo lang als gij zelfs zyt. Sny dezelve aan het punt E wat schuins. ga dan van de toren achterwaarts, zo lang tot dat gij uit den horizond A over de stok het Spits des torens C beoogt. meet dan hoe ver de toren van 't punt A af Staat als AB dat gelyk is met de hoogte des torens BC. Want AD ∞ DE zynde zo is AB ∞ BC volgens Eucl: 1. 5.

Twede Manier



Neem een Stok naar gelieve van lengte, als DE; veronderstel dat dezelve lang is 8 voet, stel dezelve ⊥ op den horisont AB. meet dan uw eige lengte als AD, en ook hoe ver uw hoofd A van den toren is, Neem AD 6 ⊙ & AB 116 ⊙, dan Staat AD tot DE als AB tot BC

6 —— 8 === 116 —— 138

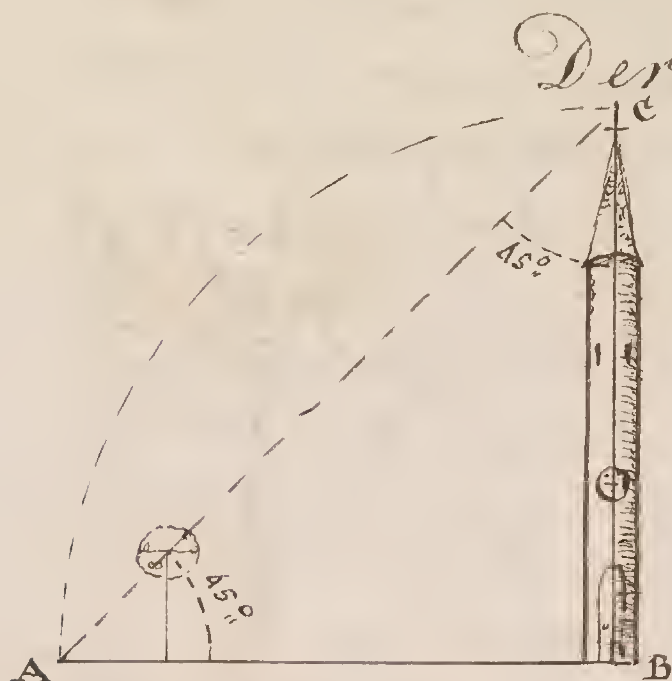
6 | 8 | 928 | 24 } 138 voeten voor

de

de hoogte des torens BC, en dus met alle genaakbaare verheven leeden.

'T Bewys van deeze regel blykt uit Eucl: 6.4

Derde manier



Stel uw astrolabium op 45°. en gaa zo lang achterwaards van den voet des torens B na A tot gy door 't vizier de Spits C in t vizier krygt. meet dan den horisont van de staan plaats A tot den voet des torens B, zo lang of hoog is de toren.

Want in de △ ABC, is de ∠ BCA ∝ ∠ ACB en daarom de △ (na E. 1.5.) gelykbeenig, dat is AB ∝ BC. — 't Bewys toont de boog AC.

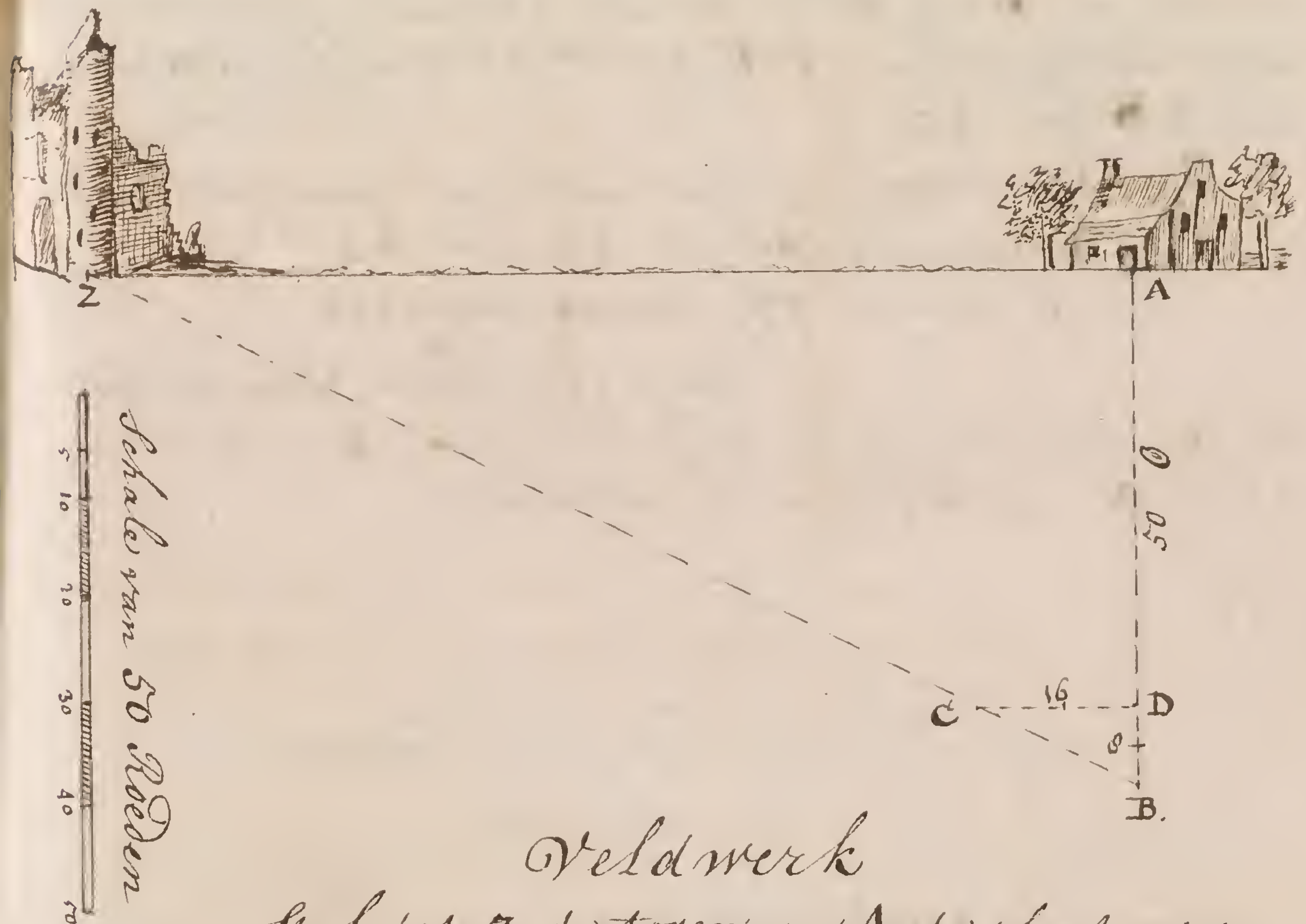
XIII Werkstuk

Om de Wydte van twee plaatsen te meeten door behulp van een keten, en Stokken

Zynde op zeekere plaats daar men een hoogen toren

zag

zag, vroeg men mij hoe ver men daar af was; en ik had niets bij mij dan een keten van 5 roeden lengte, en Stokken kon men 'er bekoomen.



Veldwerk

Stel dat Z de toren, en A de plaats was, daar wij waaren, zo maakte ik AB lootrecht op de Zicht straal AZ als in B hier. In B een Stok gestoken zynde, zo trek ik CD perpendiculaar op AB, en de Stok C zodanig steekende dat hij in de gerichtstraal BZ kwam, voorts gemeeten de zyden AB, BD, en ook DC zo is 't veldwerk verricht.

Ik vond de zyden AB 50, CD 16 & BD 8 Roeden lang.

Uit

uit deeze veldmeeting blykt nu, dat de Δ^{en} BCD en AZB gelyk hoekig zijn. want ∠C is ∠Z. om dat AZ = DC is volgens E: 1. 27. De ∠D is ∠A recht, en B in beide de Δ^{en} gemeen, daarom ook gelykredig (volgens E: 6. 4.) staat de zyde BD tot DC als AB tot AZ.

Werk volgens de regel van proportie aldus
De zyde BD staat tot DC als AB tot AZ
8 —— 16/2 == 50 —— 100
2 =
Komt 100 Roeden voor de distantie AZ. of de tusschen wydte des torens Z en de staanplaats A, als blykt bij de voetmaat.

XIIII Werkstuk

Indien men de Distantie van twee plaatsen A & B begeert te weeten, die beide ontoeganklyk zyn, maar daar men echter tusschen beide komen kan, hoe zal dat geschieden?

Veldwerk.

Meetkunstige Werkstukken

C

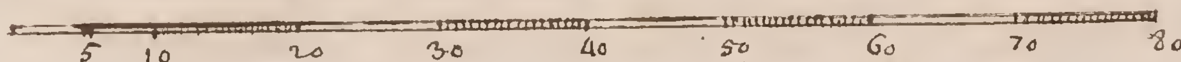
A B

F

E G

D

Schaale van 80 Roeden



Veldwerk.

Neem in de afbeelding A, en B, voor de ongenaakbaare plaatsen, wier distantie A & B men begeert te weeten, om dit zonder hoekmeeting te verrichten, zo verkies inde rechte gericht straal A en B een Standplaats, zodanig dat dezelve in de rooïng valt als C, hier steekt een baaken; daarna laat uit C op deeze AB de ⊥ CD vallen en meet dezelve, dan evenwydig met AB getoogen de linie EG: vervolgens in bei, de de punten EG stokken gestooken in de royingen AD, BD en CD, naamelyk in E, G, & F. meet dan de —^s EF, FG,

DF

DF en DC als dan is't veldwerk gedaan en men heeft een gelyke proportie, na Eucl: 6. 4, in beide de △^n ACD en EFD, alsmede in de △^n CDB & FGD.

Laat nu gevonden zijn DE lang 20 ⊙, GF 12, EF, 15, en CD 60 ⊙.

Zo Staat in △ DCA de Lengte DF tot EF als DC tot AC
Dat is 20 — 15 == 60 — 45
3 3
Komt 45 roeden voor de lengte AC

Zo mede in de triangelen DCB, en DFG, beide rechthoekig, Staat de lengte DF tot die van GF, als CD tot BC, dit bewerkt volgens de regel van proportie ....

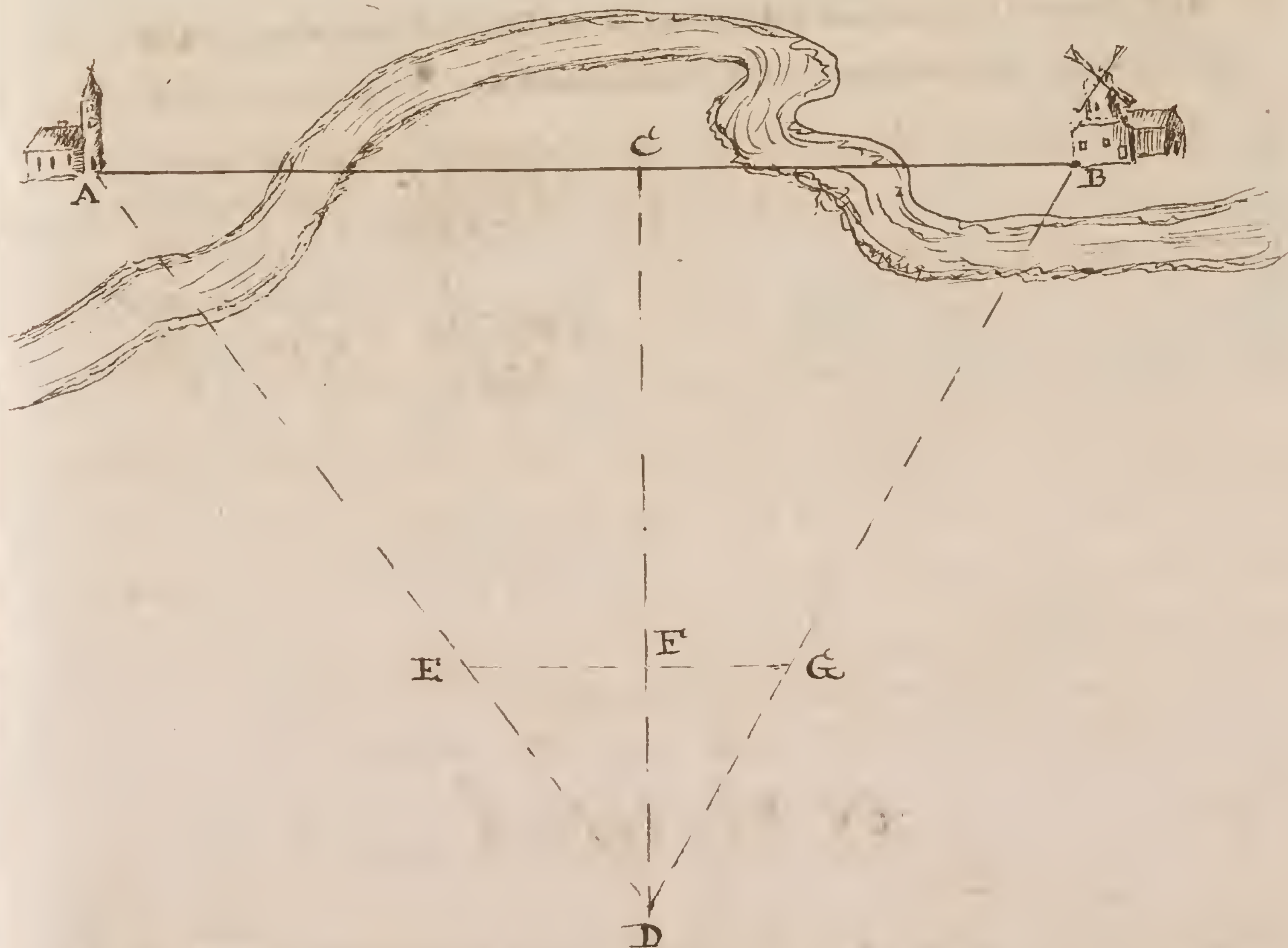
DF tot GF als CD tot BC
20 — 12 == 60 — 36
3
12
Komt ... 36 roeden voor de Lengte BC
addeert 45 d° ——— AB
Komt ... 81 roeden voor de Distantie AB of tusschenwydte der twee voorgegeeven plaatzen.

Anders door een Regel

Men kan dit ook wel anders en korter bewerken op de navolgende wyze.

Gegeeven zynde, te vinden, de distantie van 2 plaatzen A & B die beide ontoeganglyk zijn, maar daar men echter tusschen beide koomen kan.

Neem



Neem, als voor getoond is, de Standplaats C in de zichtstraal AB, en maak daar uit de ⊥ CD, maak ook de — EG ═ AB, meet dezelve en de —ⁿ DF en GD

Genomen dat men de lootlinie CD lang vond 60 ⊙, EG 30 ⊙ en DF 22:2:2 ⊙

Nu zijn de △ˢ ABD, & DEG geproportioneerd, omdat zij, na't geen in de voorgaande werking daar van gezegt is, gelijkhoekig zijn.

Want in de △ DEG, staat de ⊥ DF tot zijn basis EG, als in de △ ABD de ⊥ CD tot zijn basis AB.

⊥ DF staat tot zyn basis EG als de ⊥ DC tot zyn basis AB
22.22 ———— 30 ==== 6000 ———— 81

30
180000 } komt 81 roeden voor de Tusschenwydte AB als boven
2228
1
17776
2222

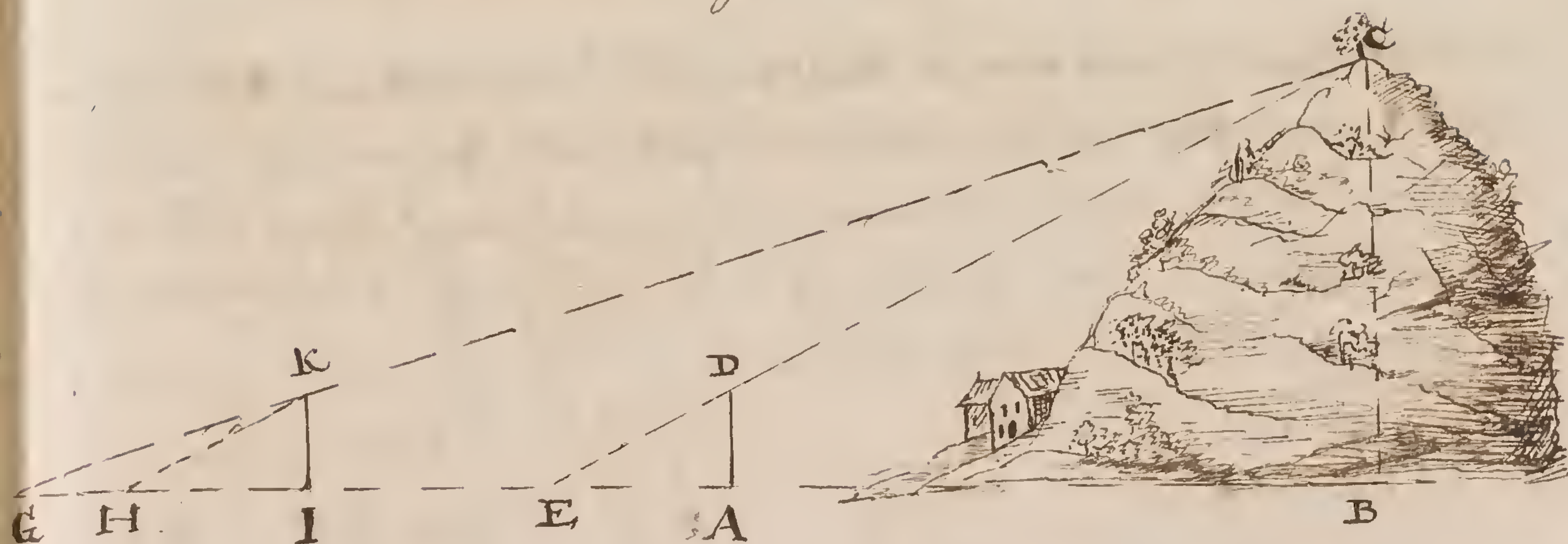
XV Werkstuk

Hoe vind men de hoogte van een overeind staand lichaam, als men tot zyn voet niet gaan kan? 't zy een duin, berg, of een toren daar men horizontaal wegens de beletzelen niet naderen kan.

Om de hoogte van den berg BC te vinden, tot den welken men niet kan koomen.

Veldwerk

Meetkunstige Werkstukken



Veldwerk

Om dit zonder hoekmeeting tedoen, zo Steekt men twee Stokken loodlynig in de Aarde, beide gelyk in lengte of hoogte, en in een rechte linie van den berg afgaande, als AD & IK. legt dan uw hoofd op de aard zo lang voor en achterwaards tot dat gij over de Stok D den top des bergs C zien kunt, 't welk in E komt. Nu meet AE en 't geene de Stok AD boven de aarde Staat: Schrijf deeze bevon, de lengte aan. wyders gaat achterwaards met de Stok IK, en leg uw hoofd in G ter plaatse daar gij over 't einde K van dien Stok den top des bergs C zien kunt. daarna meet GI en als men de basis GE gemeeten heeft is 't veldwerk verricht.

Laat gemeeten zijn AE lang 5 voeten, de Stokken boven de aarde ieder 6 voeten GI 8 en EG 75 voeten langte, zo

Werkt volgens den regel van evenredigheid; dan

Staat

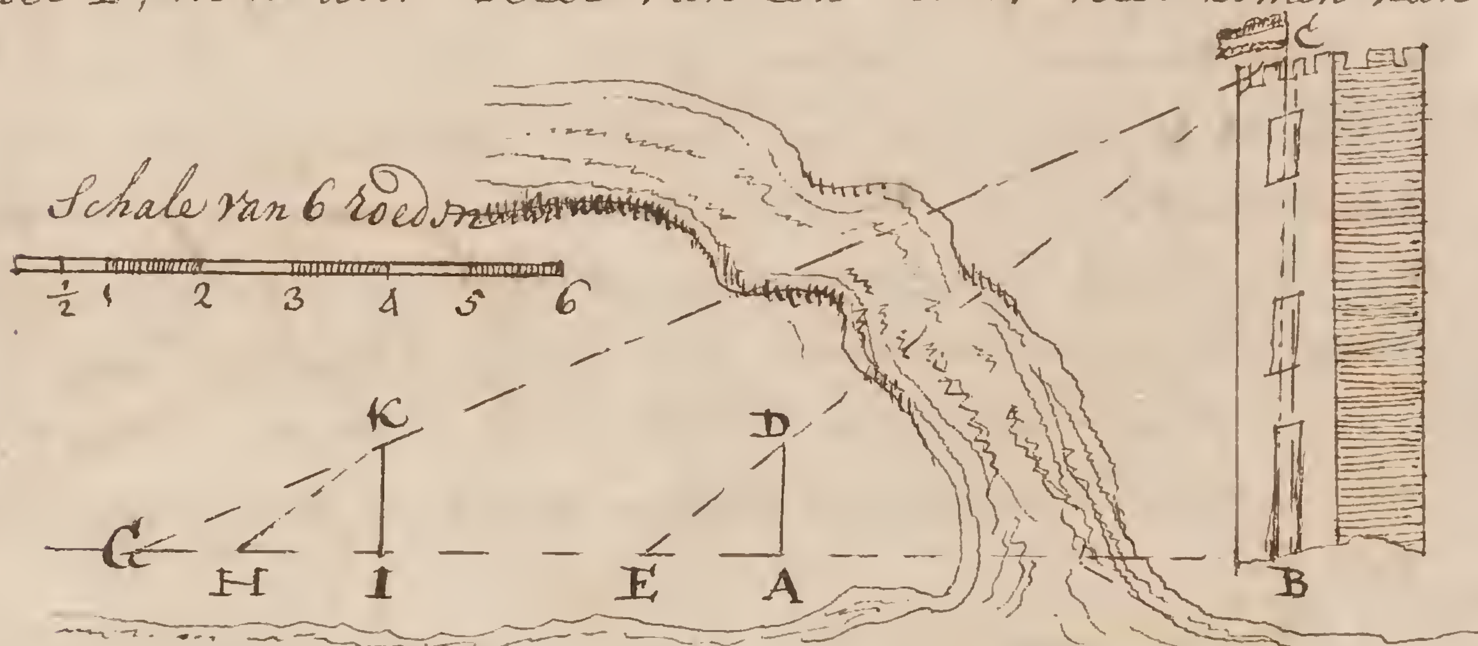
staat geproportioneerd het verschil van GI en AE, dat is GH, tot EG of de tusschenwydte der gezichtstraalen CG, en CE; als de hoogte der stokken AD of IK tot de hoogte des bergs BC na de 2de & 4de propositie van 't 6de boek van Euclides.

GI 8 voeten.
HI of AE 5
rest GI 3 't verschil —— EG 7.5 —— AD of IK 6 —— BC 150
2 2

Komt 15.0 voeten. voor de hoogte des bergs BC.

Door deeze manier kan men alle hoogtens, 't zij toegankelyk of ontoegankelyk berekenen wanneer dezelven onder den hoek van 't gezicht vallen, en niet te ver van ons afstaan, dan moet men 't door de hoekmeeting berekenen.

Aldus gaat men ook te werk met deeze nevensgaande toren BC, wiens hoogte men begeert te weeten, en aan wiens voet B, men door belet van een rivier niet komen kan



Laat

Laat bevonden zyn GE 5.5.0 de hoogte der Stokken AD of IK ieder 1.1.0 AE 15, & GI 2.6 0 Dan Staat, als boven 't verschil van GI en AE, dat is GH tot de basis GE, als de hoogte van een der Stokken AD, of IK tot de hoogte des torens BC.

Van GI 26 voeten
trek AE 15 voeten
rest GH 11 voeten —— GE 55 —— AD of IK 11 — 5.5
Dat is 5 roeden & 5 voeten

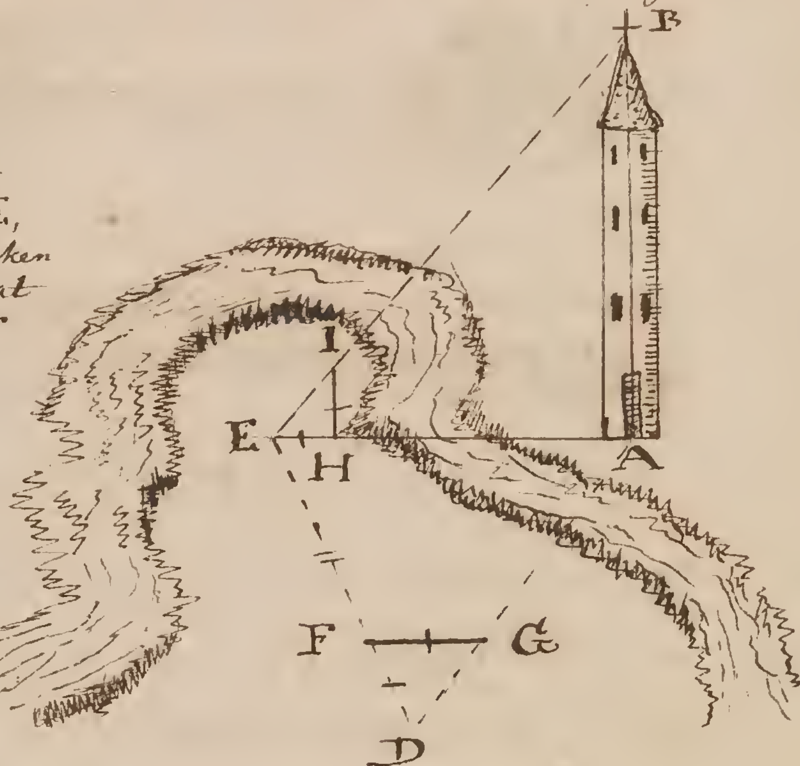
XVI Werkstuk

Hoe werdt de hoogte van een toren gemeeten, als men tot zyn voet niet kan koomen, en genoodzaakt is een basis, die niet rechtstreepig na den toren loopt, tusschen twee Wateren te neemen.

Veldwerk

Men begeert te weeten de hoogte van den Toren AB. neem eerst een Staanplaats E, waar van daan gij een basis op den vlakken grond kunt maaken, als DE, dan gaat na D, en maak naar welgevallen uit F een — FG = AE. meet deeze even, wydige en orks DF. Steek vervolgens in H in de zichtstraal AE de Stok HI ⊥ zo diep in de aarde dat zyn Top I in de zichtstraal BE komt. Verders na dat deeze Stok, de lengte HE en de basis DE gemeeten zyn is 't veldwerk volbragt.

½ 1 2 3 4 5 6
Schale van 6 Roeden



Laat

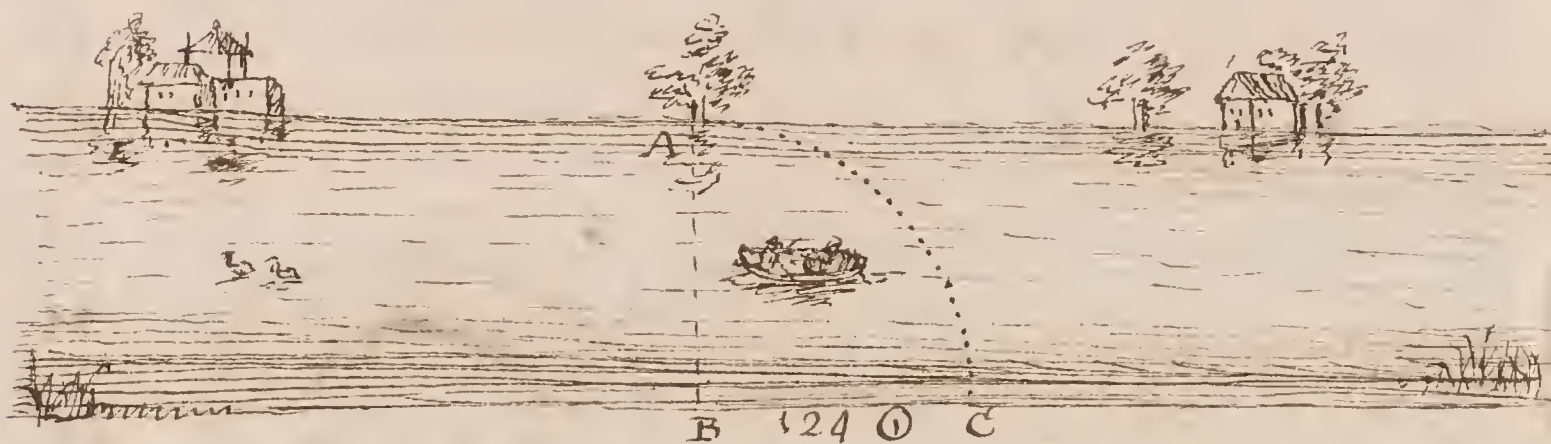
Laat gevonden zyn de basis DE 5 Roeden, HE 9.① de stok HI 10 ⓪ DF 15 ⓪ en de paralel FG 1:6:6 Duimen. Nu zeg, om AE te vinden,

Gelyk DF staat tot GF alzo staat DE tot AE
150 —— 1:6:60 ══ 500 —— 5:5:3 ②
3 10 10
1660 } 5:5:3 duimen voor AE

En om AB te vinden zo zeg
Gelyk HE staat tot HI alzo staat AE tot AB.
9⓪ —— 10 ══ 5.5.3.② — 6.1. voeten voor AB.
10
90 ②
9

XVII Werkstuk

Om de wydte van een rivier te vinden, door behulp van den hoed.



Veldwerk

Om de wydte van de rivier AB te vinden zo verkiest aan de overzyde der rivier een staanplaats na gelieven als in B als dan zet uw hoed rond, onbepaald, en kyk langs de

Spits

Spits des Oevers, daar 't water kimt op een bekend merk als hier (in A) de boom; dit gedaan zynde, keer u dan in 't zelfde postuur rechtsom, zodanig dat de hoed on-veranderlyk blyft. Laat vervolgens uw dienaar met een houte pen zo lang voor en achterwaards gaan, tot dat gij dezelve zichtstraal bekomt als hier in C. meet dan van uw Staanplaats B tot in C, hoeveel roeden of voeten dit beloopt, zo veel als BC is zo veel is ook AB, volgens Euclid: 1. 5.

Bewys.

Indien BC is 124 ⊙ zo zal AB meede zodanig zyn; want 'er gesteld word de zichtstraal van AB, als diameter, gelykredig met uw omkeering voortte gaan tot in t punt C zo moet ook volgen dat C zo ver van B, als A van B is; dat is 124 roeten, dat te bewyzen was.

XVIII Werkstuk

Hoe vind men den inhoud van gelykzydige recht streepte Landen?

Algemeene Regel

Vermenigvuldig de Som der zyden met de halve lootlinie, die uit het middelstip der gelykzydige ge-Stalte op een zyde valt, de uitkomst is de begeerde in-houd van die gelykzydige figuur.

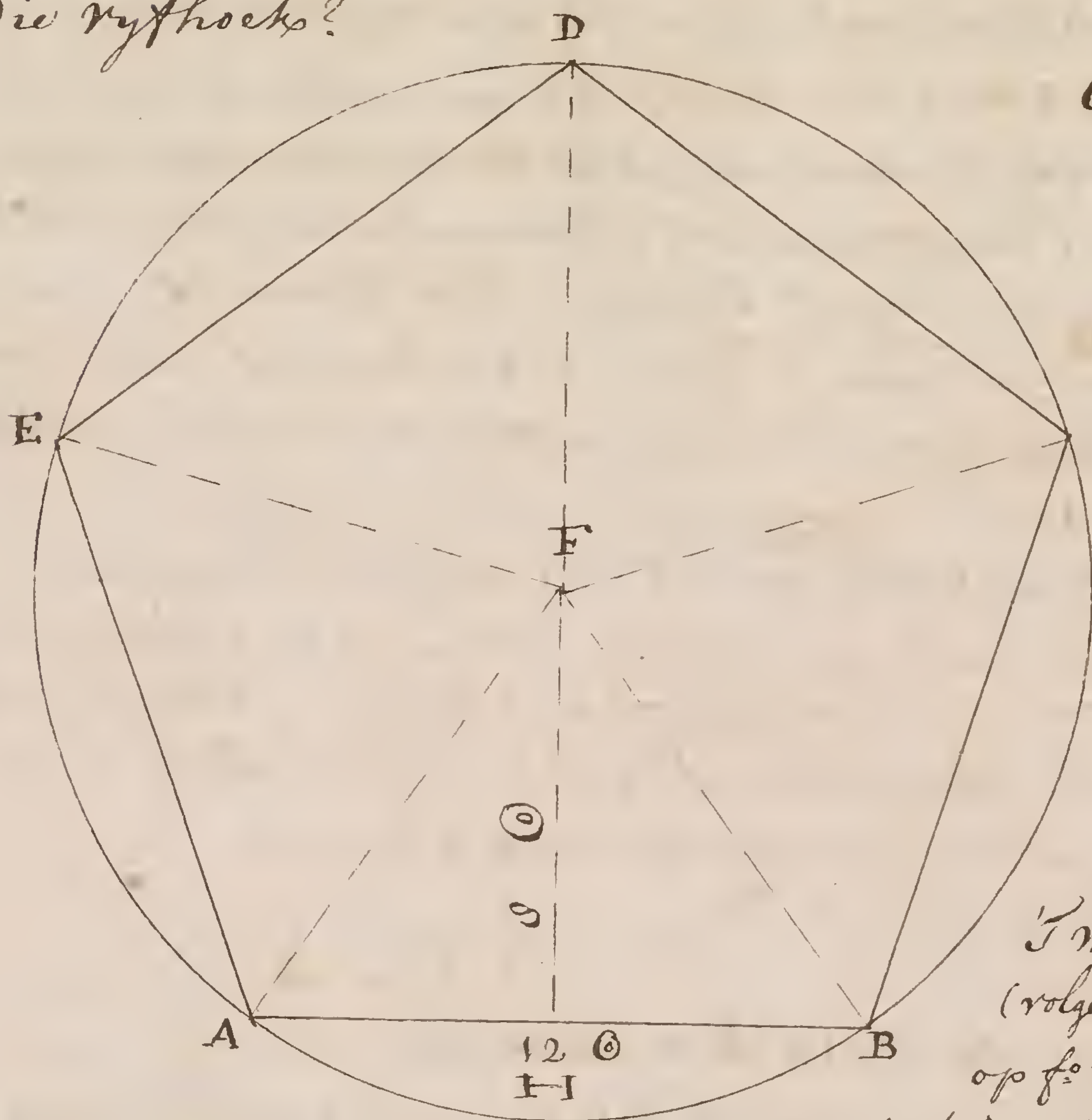
Voorbeeld

Als van een gelykzydige Vyfhoek ABCDE ieder zyde twaalf roeden is, en de lootlinie FH die uit het middel

punt

Meetkunstige Werkstukken

punt F op een zyde AB valt 8 roeden, hoe groot is dan die vyfhoeks?



Ontbinding
de Som der zyden is 60 de ½ der ⊥ FH 4, dit met malkander gemultiplicerd, komt 240 voor den inhoud des vyfhoeks ABCDE.

'T Werk – Zoek eerst (volgens 1ste Werkstuk op f° 76) den inhoud van den △ ABF

De grondstreep AB 12
De ½ ⊥ FH 4

Komt den Inhoud van △ AFB 48 zynde 't $\frac{1}{5}$ deel
Dit gemultipliceert met 5

Komt voor den 5∠ ABCDE 240 om dat'er 5 pe groote △en in den vyfhoeks begreepen zijn, en dus met alle ? Zijdige rechtstreepte Figuuren

Van

Mietkunstige Werkstukken

Van de onbeganklyke Landen, alsmede Hoogtens van Bergen, duinen, laagtens.

XIX Werkstuk

Om van een Trapezium, met twee evenwydige Zyden, dat van binnen niet begaan kan worden, den inhoud te vinden

Veldwerk

De gedaante des velds wel opgeteekend hebbende meet dan de 4 Zyden, die aangeschreeven zynde is het veldwerk volbragt.

Indien AB lang bevonden is 59 ⊙, AD 29 ⊙, CD 23 ⊙ en BC 25 ⊙, zo is 't Werk. — Trek van de bazis AB 59 ⊙

De zyde AE = DC 23

Rest voor BE - - - - - - - - - - 36 ⊙ en CE is volgens de 33 Propositie van 't 1 Boek van Euclides = AD. zo zyn dan de 3 Zyden van den △ BCE bekend, namt. BC 25 ⊙ BE 36 ⊙, en CE 29 ⊙ hier door vind men de ⊥ als volgt.

De Zyde BE 36 ⊙ CB 25 ⊙ en EC 29 ⊙

int □ gebragt 36 | 25 | 29

216 | 125 | 261

108 | 50 | 58

Komt □ BE 1296. □ CB 625. □ EC 841.

+ □ EC 841

addeert - - - 1466 voor □ CB + EC.

afgetr. □ BE 1296

rest voor 2 recht L^n 170 volgens E. 2. 13.

2

voor een recht L 85 / 85

door BE gedivideert 36 — 2.4 ⊙ voor 't deel BG dit in zich zelfs gequadreert

2.4

96

48

Komt 576 t □ BG

Meetkunstige Werkstukken

Komt als blykt aan de andere Zyde

576 't □ BG t zelve afgetrokken van 't

□ BC 625

Komt 't □ der ⊥ 49.0 daar af de radix getrokken 72 voeten voor den Perpendiculaar

Om nu den inhoud van 't Trapezium te vinden ABCD.

Zo halveert de ⊥ 72 CG

De ½ ⊥ 36 CG

Vermenigvuld: door de som 82

72
288

Komt voor den inhoud 2952 van 't Trapezium ABCD.

AB 59 ⊙
add: CD 23
Som 82 ⊙

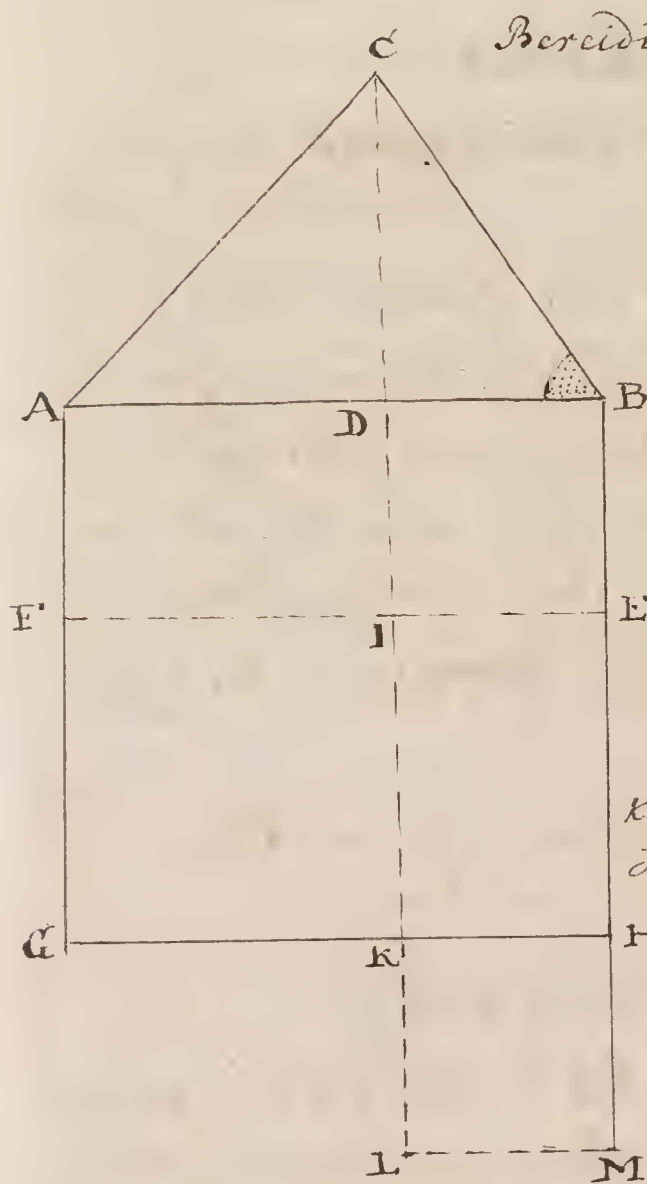
De Nuttigheid van de 13de Propositie
Van het 2de Boek van Euclides, voornaamlyk in dit Werkstuk, vereischt dat wij dezelve hier ter nederstellen, en na de manier van Euclides betoogen.

'T voorStel luid Aldus.

Van alle Scherphoekige Triangelen ABC is 't quadraat de zyden AC over den Scherpen hoek B, kleinder als beide Quadraaten der andere Zyden AB, BC, tweemaal den rechthoeks van een der Zyden AB, welke den Scherpen hoek maakt, op welke de perpendiculaar valt, en 't deel DB tusschen de Lootlinie CD en den Scherpen hoek B

Bereiding

Eucl: 13 propositie van 't 2de Boek betoogd.



Bereiding — Maak op AB 't □ AH en verleng CD tot K. op KH beschryf 't □ KM, en neem BE. ∽ BD en trek EF == AB.

Bewys — Om dat HM ∽ HK (volgs. E.1.34.) ∽ BD ∽ BE is, daarom zyn AE, & EL ▭ken van AB en BD. en IG □ AD ook BI, HL □n BD, verders is

□AB ∽ □IG + □BI ▭ AI, ▭ IH na E.2.4.
& □BC ∽ □DC + □HL na E.1.47. addr.

Komt □AB + □BC ∽ □DC + □IG + de haak FBL.
Substral: □AC ∽ □DC + □IG

rest □AB + □BC ÷ □AC ∽ de haak FBL, d: is 2 rechthoeken AB, BD. dat te bewyzen was.

Bewys op een' andere wyze.

Om dat HM ∽ HK, ∽ BD, ∽ BE is (volgens E.1.34.) daarom zyn AE, EL regthoeken van AB, BD en IG is 't vierkant van AD ook zyn BI, HL quadraaten van BD verders is

□ van AB ∽ □IG + □BI & de ▭n AI & IH
□ van BC ∽ □DC + □HL addr.

Komt □ AB + □BC ∽ □DC + □IG + haak FBL
Subst: □ AC ∽ □DC + □IG

Rest □ AB + □ BC ÷ □ AC ∽ de haak FBL dat is 2 rechth: AB, BD.
Dat te bewyzen was.

Manier

Van de Radix Quadraat of

Manier om de Radix Quadraat uit een vierkant getal te trekken.

Radix of Wortel-getal betekend de hoeveelheid van een der zyden des vierkants; dus is 4 't wortelgetal van 16. 6 van 36. 12 van 144. en zo vervolgens.

Om dat een Quadraat of vierkant uit lengte en breedte saamen gesteld is, daarom is de genituur of Genereerder van de radix quadraat 2. 't geen 't wortelgetal genaamd word.

8 | 64
  8 radix of wortelgetal van 64.
64

Algemeene Bewerking

om nu de radix Quadraat uit 64 te trekken, zo snyd men telkens 2 talletters van achteren af zo lang het getal zulx toelaat. maar hier zyn er maar 2. daarom zeg ik; hoe menigmaal in de 64, ik neem 8, en multipliceer het in zich zelf kom 64 zo is 8, 't wortelgetal van 64.

Verder

Trek het wortelgetal uit uit 256.

	1 2	3 56
$\frac{1}{2}$ / 2	1	6 Radix
	1 1	26 3

vierkante Worteltrekking

Om de radix Quadraat uit dit nevensstaande getal 256. te trekken, zo snyd de 2 achterste letters 56 af; en zoek de √ uit het voorste getal 2; die is 1. dezelve zet onder de 2 in de uitkomst, en men zegt een maal 1 is 1, die stel onder de 1 en trek ze af van de 2, rest 1. nu moet men de √ uit 't naast volgend getal 156. Om die te vinden vermeenigvuldig de 1 door zyn genotuur 2 en zeg: hoe menigmaal 2 in de 15 komt 6 maal, en 6 maal 2 is 12. Trek dit af van 15 rest 3; breng vervolgens 6 in t □ is 36 welke men tegens de boven staande 36 uitstaat.

Trek de Radix quadraat uit 1296?

3	3
12	96
3	6
9	66
3	3

3
2
—
6

Om dit te doen zo trek eerstelyk van achter af, om de 2 Letters, een Scheidlinie, als hier tusschen de 12 & 96. dan zoek de naaste √ uit 12. die is 3, zet die onder de 12 (met een Streep afgescheiden) breng dan de 3 in 't vierkant, maakt

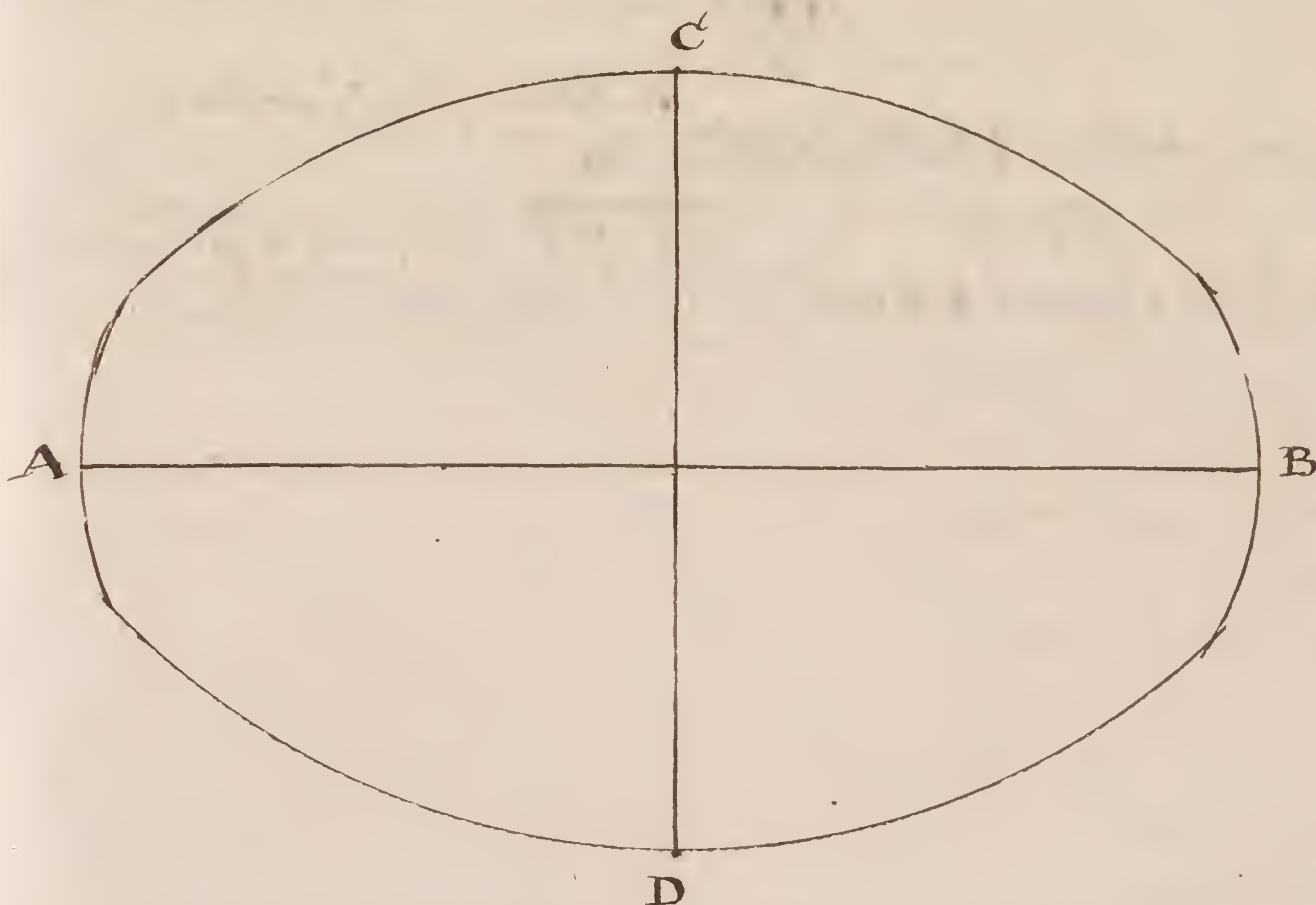
9, Stel die weder onder de 3, en trek tusschen beide een linie; zeg vervolgens 9 van 12 rest 3. — Nu begeert men de radix van 't daar aan volgend getal 396. Multipliceer de gevonden radix 3 met haar genituur 2 komt 6; dan zeg hoemeenigmaal 6 in de 39 is 6 maal, zet die in 't Quotient naast de 3, en zeg 6 maal 6 is 36. zet die onder de onderste Streep in order en trek ze af van 39 blyft 3. Breng dan de 6 in t □ is 36, zet die mede onder de onderste Streep en slaat ze uit tegen de laaste 36 in t gegeeven getal.

In deezer voege gaat men te werk met alle andere getallen.

XX Werk,

XX Werkstuk

Van alle Elipsi of Ovaalen word den inhoud al. dus bereekend.



Veldwerk — Meet beide de midstreepen AB & BC. Als men de langste AB vond 7.20 en de kortste CD 50, zo is.

'T Werk — vind tusschen beide midstreepen een middelevenreedige, aldus.

De langste diameter AB 7. 2

door de kortste diameter CD 5 gemultipliceert

36.0 uit dit product de

Radix quadraat getrokken √ 6

Komt voor de middelevenredige 6 of voor den den diameter eens ronds, 't welk even groot is als 't ovaal.

Zeg

Zeg nu, volgens Archimedes proportie,

Gelyk diam: 7 —— omtrek 22 —— diam: 6 tot zyn omtrek

6	
132	18.6 voor den begeerden omtrek
66	
2	9.3 voor den ½ omtrek

gemultipliceerd door den ½ diam: 3

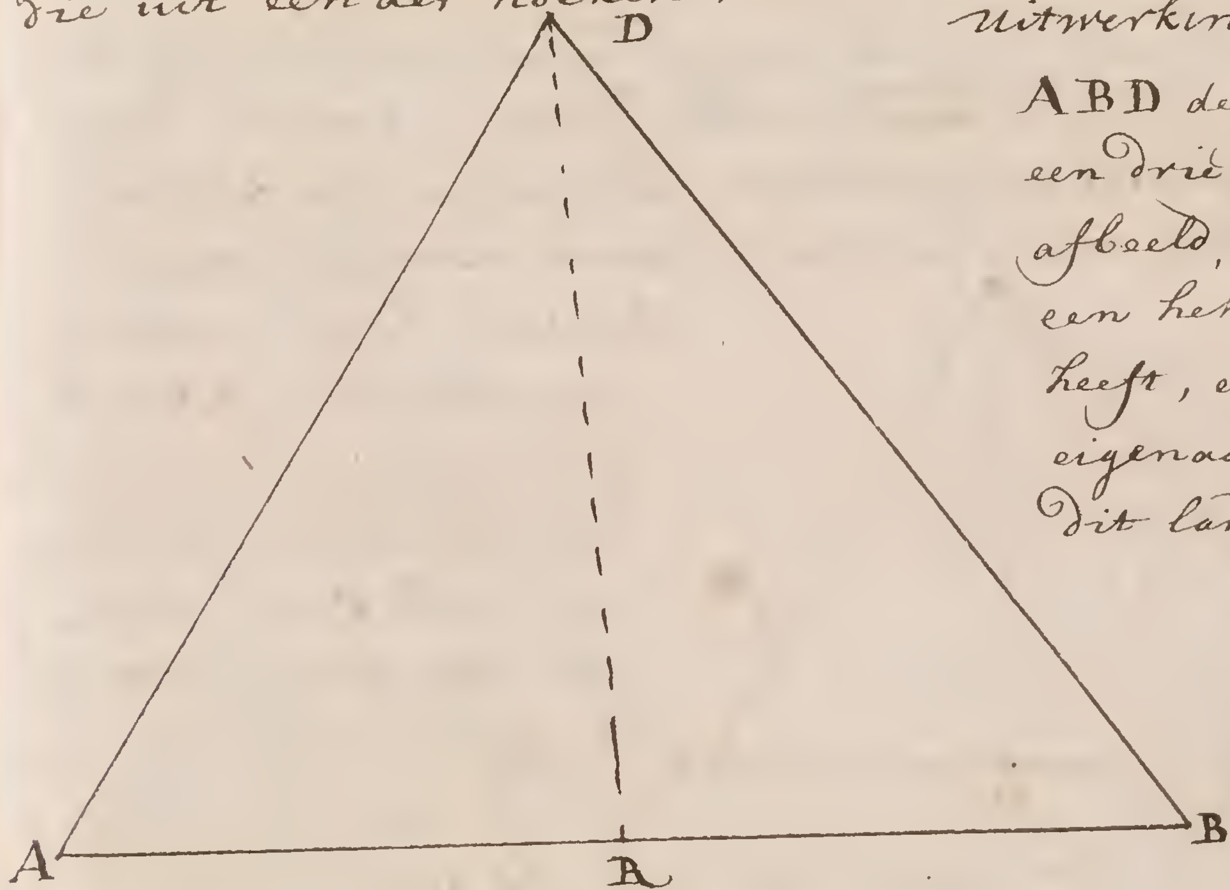
Komt 27.90 voor den begeerden inhoud

van den Elipsis ABCD, en dus met alle anderen.

Van de deeling der LANDEN.

I

Hoe kan een driehoekig Stuk land in twee eeven groote deelen gedeeld worden, met een Scheidlinie die uit een der hoeken komt?

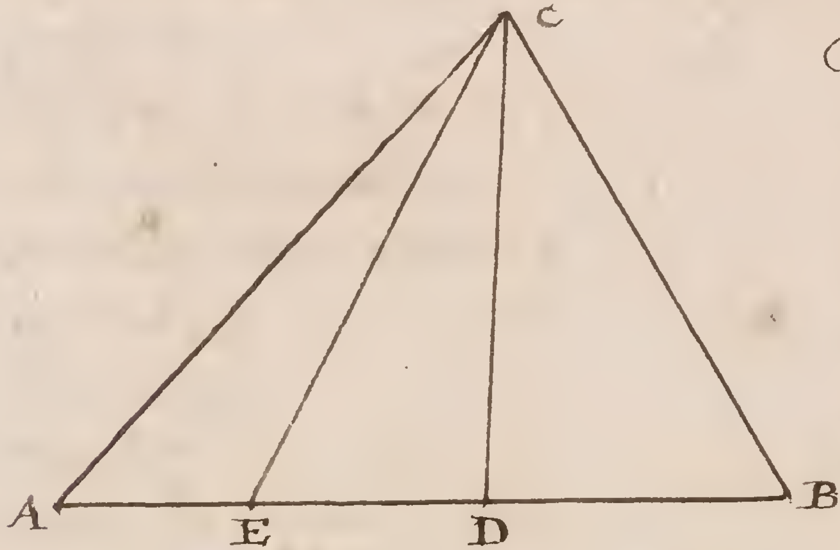


Uitwerking — Indien ABD de gedaante van een driehoekig land afbeeld, dat in D een hek of uitgang heeft, en dat de eigenaars daarom dit land zodanig in twee gälyke deelen gedeeld willen hebben, dat zy van beide de deelen deezen uitgang gebruiken moogen; zo is maar alleenlyk de zyde AB, die tegen over den hoek is, waar uit de deellinie DR koomen zal, in twee evenlange deelen te deelen; dat is, als men AB vond lang 60 roeden zo meet van A na B tot R toe 30 ⊙ dan in R een baake gestooken, zo is de △BDR ∞ △ADR en DR de begeerde Scheidlinie.

De zeekerheid van 't voorgaande blykt uit de 38 Propositie van Euclides eerste boek & uit de 1 Pr. van het 6de Boek.

II

Een Triangel die 2 morgen groot is zodanig te deelen in 3 Stukken ~~die~~ waar van 't eerste 300, 't Tweede 400, en het overige 500 □ roeden worden, en dat de twee Scheidlinien uit een hoek tot de overzyde gaan.



Uitwerking. Indien de afbeelding ABC de gedaante van een Stuk land vertoont, dat uit den hoek C in reden als 300, 400, en 500 of 3, 4 & 5 zal gedeeld worden, meet dan de zyde AB die ik neem dat men lang vond 60 Roeden, Zeg dan de Inhoud van den Δ ABC, Basis AB, de inhoud van Δ ACE

1200 ⊙ —— 60[2] —— 300

Komt 15 ⊙ voor de basis de Δ ACE

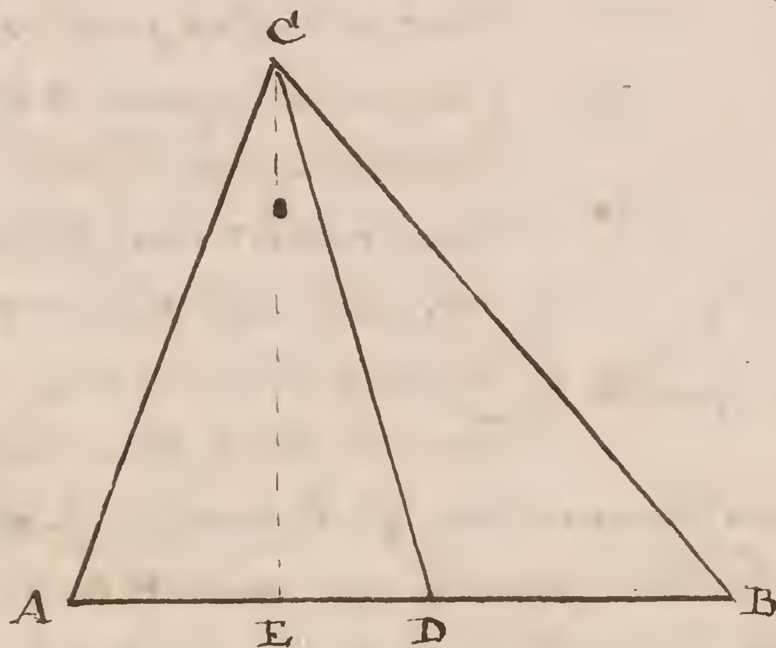
deeze 15 roeden van A in de zyde AB na B, tot E gemeeten, dan in C & E een bake gestooken 20 zal de Δ ACE, 't eerste deel, 300 Weezen, voorts is

ABC

ABC AB CED
1200 —— 60 —— 100
3 20 ⊙ voor de basis des △ CED die men verder in AB van E na B tot D meet, dan in D een stok gestoken, zo is de △ CDE 400 □ ⊙; en de overige △ BCD is 500 □ ⊙

III

Hoe zal men van een driehoekig veld, met een deel-linie, uit een der hoeken koomende, 300 □ Roeden af-snyden?



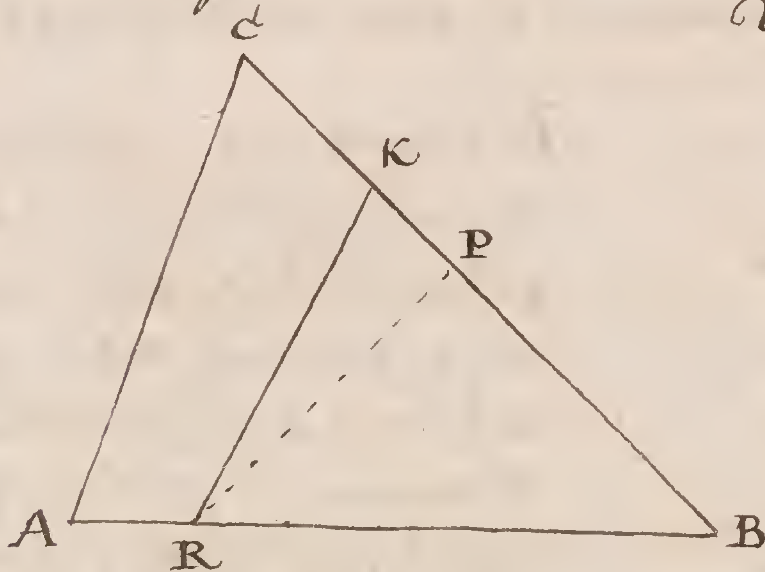
Uitwerking — Indien het driehoekig land van gedaante was, gelyk de de afbeelding ABC, en dat men met een Scheid-linie die uit de hoek C komt 300 □ ⊙ afsnyden zal, zo trek uit het Stip C, op de zyde AB de ⊥ CE en meet die. genomen men vond ze 30 Roeden — Deel dan den inhoud van 't Stuk dat men begeert afte snyden

zynde 300 □ ⊙
door de ½ ⊥ CE 15 ——
Komt 20 ⊙ die men van A na B tot D toe meet

meet daar in een Stok gestooken, dan zal de △ ADC 300 □ ◎ groot weezen, en dus DC de waare Scheidlinie Zijn.

IV

Hoe zal men een driehoekig veld in twee evengroote deelen scheiden met een deellinie die uit een hoek in een Zyde komt?



Uitwerking. Als ABC het driehoekig land waar, dat uit het punt R, Staande in de Zyde AB, gedeeld moest worden, om daar door uit beide de deelen des lands te kunnen gaan: zo zoek eerst den Inhoud des lands & meet AR & BR. zo deeze even lang bevonden worden, dan was CR de Scheidlinie, maar om dat BR nu langer als AR is, moet de deellinie uit R op BC koomen, dan was ze korter geweest, zo moest zij op AC koomen. Treck nu uit R op BC de ⊥ RP en meet die. genoomen zij was 20 ◎ en de △ ABC 600 ◎. zo

deel

Van de Deeling der Landen.

Deel 300 ⊙ de ½ inhoud des Δ^s: ABC

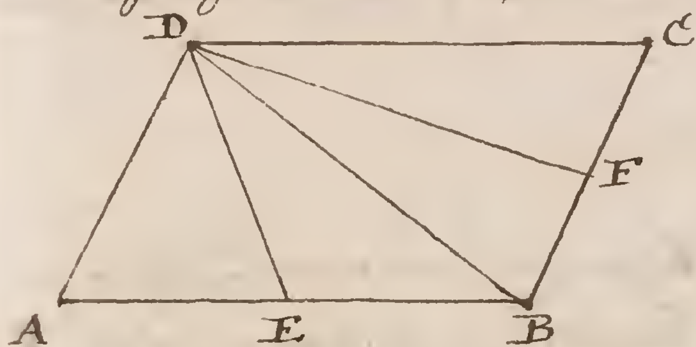
door de ½ ⊥ RR 10 ——

komt 30 ⊙ voor de lengte die men van B na C tot K moet meeten, daar in een Stok gestooken, dan zal de verbeelde veldlinie KR de rechte deellinie weezen.

Om de veelzydige Landen na begeeren, uit een Stip, dat in een zyde, of hoek Staat, te deelen.

V

Hoe kan men, uit een hoek, een paralellogram, in vier gelyke deelen, deelen.



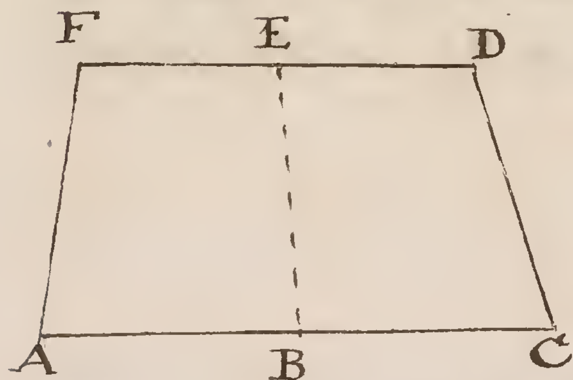
Uitwerking. Laat ABCD de gedaante des lands afbeelden, 't welke bevonden wierd, dat de zyde AB met CD & BC tegen AD evenwydig liep, dat is, dat men door 't meeten der zyden de tegen overzyde gelyk vind. Deel dan de zyde AB in E in 2 γ^e deelen, ook vind F in t midden van BC, dan in D, E, B en F Stokken gestooken, zo maaken de Linien DE, BD, en DF van de raam, vier evengroote Δ^s, 't welk te doen stond.

VI

Van de Deeling der Landen.

VI.

Hoe deelt men best een trapezium met twee even wydige zyden, in twee evengroote deelen?

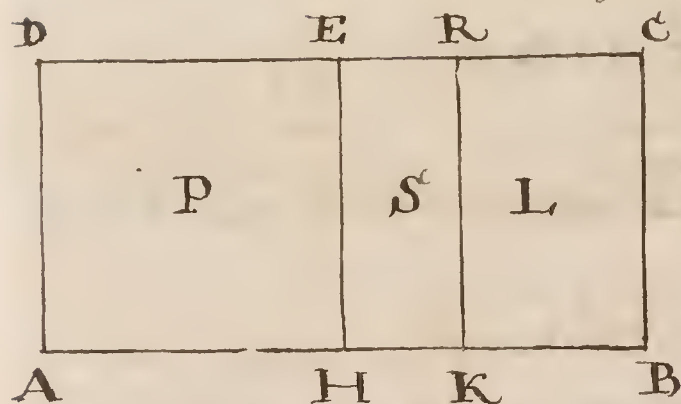


Uitwerking. om een vierhoekig land van gedaante als de afbeelding ABCDEF wier zyden AC en FD evenwydig zyn door een Scheidlinie die op AC en DE komt in 2 p^{e} te Scheiden, heeft men niet anders te doen als AC en DF in twee gelyken te deelen, dat is, meet AC neem dat die 70 roeden lang was deeze lengte door 2 gedivideert, komt 35 ⓒ meet die van A na C tot B daar in Steekt regt op een Stok: dan meet DF, die ik neem dat men 50 roeden lang vond, zyn helft van D na F tot E gemeeten en daar in een baken gesteld, zo zal de gezichtstraal van de bakens E en B 't Trapezium in twee evengroote deelen Scheiden.

VI

Drie persoonen P, S en L begeeren een vierzydig en rechthoekig veld zodanig gedeelt te hebben, dat P $\frac{1}{2}$ S $\frac{1}{5}$ en L 't overige bekomt, mits dat de Scheid. linien evenwydig aan een zyde loopen.

Uitwerking



Uitwerking — als 't land van de gedaante was als de afbeelding toont, en dat het in 3 Stukken met Scheidlinien evenwydig aan de zyde AD zal gedeelt worden zo meet AB die ∞ CD is, die is (by voorbeeld) 335 ⓪ dan zeg —

deel P 5
S 2
L 3
10 ——— AB 335 ——— P 5 ——— 167,,5
S 2 ——— 67
L 3 ——— 100,,5

nu meet van D na C tot E, 167,,5 ⓪ als ook van A na B tot H en trek de Scheidlinie HE zo is AHED, P zyn deel, meet dan van E na C tot en van H na B tot K 67 ⓪ zo is HKRE is 't deel voor S en 't overige deel KBCR is dat van L.

Anders.

Meet AB en AD, men vind AB lang 335 voeten en AD 141, voeten — Die met elkander gemultipliceert.

AB 33.5 ⓪
door AD 14.1 ⓪
335
1340
335
Komt 47235 □ voeten voor den inhoud des lands ABCD.

Nu

Nu deezen inhoud 47235 . □ voeten
gedivideert door P. deel

½ | 23617.5 duimen voor t deel
van P.

De inhoud des Lands 47235 □ voetn
gedivid^t. door t deel van S ⅕ | 9447 voet voor 't deel S.

addeert t deel van P 23617.5 duim
Komt . . . . . . 33064.5 Ⓓ voor deeze twee deelen
't Saamen, die afgetrokke, van den inhoud des Lands

047235
33064.5

Komt 14170.5 Ⓓ voor 't deel van L.

Als men nu ieder deel divideert door de breette van AD 141 voeten zo vind men daar door, hoe ver men daar voor op de zyde AB en CD meeten moet.

Nog Anders.

Dewyl het land ABCD een recht hoek is en daar, om DC = met AB, AD met BC, en de deellinien HE, KR mede = zyn.

Zo deel de lengte AB 335 voeten door 't deel P ½ komt 167.5 duimen, die men van A na B tot H meet, steek hier een baken, als in K. F deel S ⅕ zynde: divideer de lengte AB 335 voeten komt 67 Ⓓ, meet die van H na B tot K laat dan de deel

linieen

liniën als HE en KR loodlijnig op AB vallen, — zo is het land volgens begeerte gedeeld.

Uit de voorgaande manieren, zo van de superficieele landmeeting, als derzelver dee= ling, blykt hoe men alle landen haar inhoud kan bereekenen: want hoe gehoekt en veelzydig zy ons voor 't oog voorkoomen kunnen zij in trapeziums en drie= hoeken geminderdeeld worden. En dewijl myne be= doeling is geweest om eene algemeene grondkennis der wiskunde voor te stellen, zo kan zich een weetgierige door een weinig vlyd in een bizonder deel verder oeffenen, en tot meerder volmaaktheid koomen, gebruikende daar toe eene der beste autheuren: als by voorbeeld, over de Meetkunde, Warius, of de Graaf: Landmeetery, van Nisp of Morgenstér: Fortificatie, Vauban en Koe= hoorn: Navigatie, de Schatkamer van Klaas de Vries: Klootswerk en Zonnewyzers, van Dam: Astronomia van de Moolen en la Hire: Konstapelskunst en Bussch Schieterij Hellinwerf en van der Tollen: de Stelkunst of Algebra, de Graaf & Venema: deeze kunnen den arbeidzaamen liefhebber tot leidslieden zijn en hem tot volkoomenheid brengen.

Eer wij tot de lichaammeeting overgaan zullen wij eerst de manier aanwyzen om de landen in kaart te brengen.

Op.

Op wat Wijze men de landen in Kaart overbrengt.

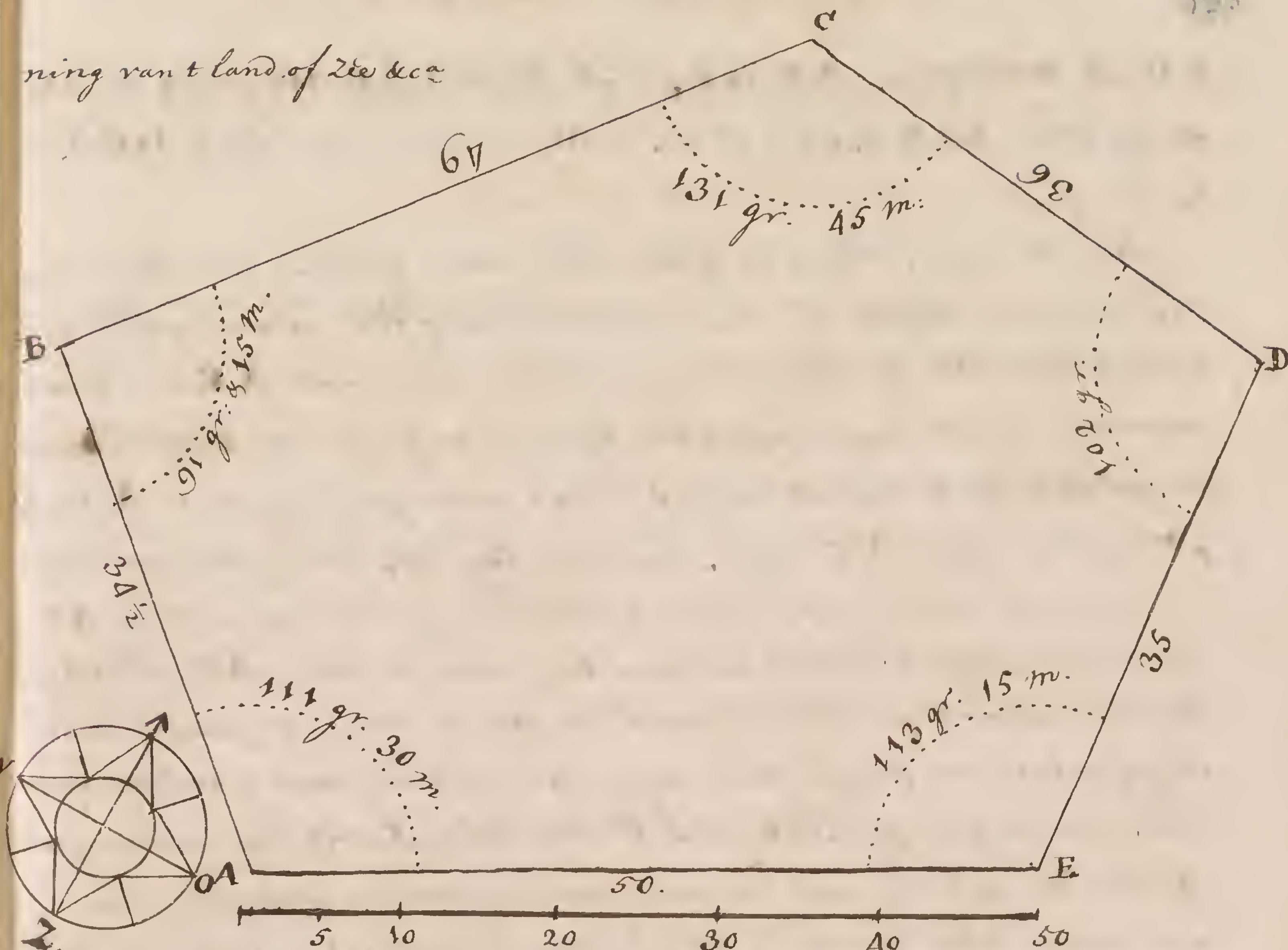
Door 't maaken van kaarten versta ik die weten:schap om de gedaante van iets in 't klein, in zyne waare evenredigheid af te beelden en op het papier te vertoonen.

Aangezien t geen men vertoonen wil veelderhanden kan weezen, als landen, Steden, provincien, Zeën, fortressen, Huizen, toorens enz. ook de manier van afbeelding verschillende is zo zyn ook de tekeningen of kaarten veelerlei, en voeren den naam na 'tgeen zij vertoonen en na de wyze op welke zij gemaakt zyn. by voor:beeld: een kaart van verscheiden landeryen onderhoorig aan een heerlykheid of dorp, gebucht &c. bepaalt zich zelve met zyn naam; zo ook de afteekening van een Stad.

Een kaart van een provintie, als Holland, vervat in zig alles wat deszelfs district onderhorig is.

Een algemeene kaart van Vrankryk, Duitsland, of van eenig ander ryk, behoort onder de Landkaar:ten; en die van de Zeekusten en aangrenzende Zeën, werden Zeekaarten ~~genaamd~~: van een en:kelde haven waar in de banken, killen, diepten &c aangeteekend staan, verkenkaarten genaamd. — voorts benoemt men de kaarten naar de afteeke:ning

ning van t land of Zee &ca.



Hoe word een rechtliniesch land dat van binnen en rondom begaan kan worden, in een kaart gebragt?

Wij Stellen dat het land van gedaante was als de afbeelding ABCDE vertoont, zo teekent dan de gedaante van't land wel op, zo na als doenlyk is: daarna laat op alle de hoeken des lands Stokken Steeken: meet dan alle de zyden en alle de hoeken van het zelve; dit op zyn plaats in de Schets aangeteekend zynde, gelyk de Figuur toont zo is 't veldwerk verricht.

Men heeft gevonden AB lang te zyn 34.5 voeten, BC 49 0,

CD

CD 36, DE 35, en AE 50 ⊙, De hoek EAB 111 gr. 30 m. ABC 91 gr. 15 m. BCD 130 gr. 45 m. CDE 102 gr. en de hoek DEA 113 gr. 15 m. groot.

Maak een Schaal, gelyk hier voor geleerd is, als de langste Zyde des lands is, dat is die meer ofte zo veel roeden bevat, gelyk FG, 50 roeden lang zynde zo is ook AE. — Trek dan een linie met potloot op uw papier en bespant met de passer 50 ⊙ der Schaal en zet die opening uit A tot E die zal de zyde AE zyn, daarna leg des transporteurs centrum in A zodanig dat zyn ½ midstreep langs de zyde AE komt te leggen, en tel in zyn boog van de linie AE af 111 gr. 30 m. daar tegen maakt met de punt van uw passer een Stipje: tot dit Stipje treks van A een linie met potloot, opent dan de passer op 34 ⊙ en 5 ⊙ der schaal, zet die opening uit A tot B. Leg nu des hoekmeeters centrum in B en maak den hoek ABC op voorgaande wyze groot 91 gr. 15 m. dan trek BC en maak die met de passer 49 roeden der Schaal lang Vervolgens maakt aldus de ∠ BCD groot 130 gr. 45 m. en CD lang 36 roeden: indien dan DE net uitkomt als ze op't veld gemeeten is, zo is dit een bewys dat men wel heeft gewerkt.

Van de
Lichaammeeting

In onze algemeene bepaalingen hebben wy de natuur der lichaamlykheid verklaard, en alzo men geen lichaam zonder driemeetlykheid kan begrypen, hoe onderschei=den in aart, vorm, weezen of gestalte de lichaamen ook zyn moogen, zo hebben zy echter alle hoogte breedte en dikte, doch ongelyk, even als hun gestal=te, behalven de bollen.

Zwaarte is mede een eigenschap der lichaamen, want neem de zwaarte weg, zo berooft men 't lichaam van zyn bestaanlykheid.

Zwaarte, uitgebreidheid en driemeetelykheid behoo=ren dan tot de lichaamen; maar de uitbreiding of de plaatselykheid, geeft wel hun wezenlykheid te kennen, maar geensints hun aart. Tot de lichaamen is de uitbreiding bepaald en onderscheid dezelve ten opzichte van hun plaats en beweeging daar men ze in bevat: maar uitgebreidheid, uitgestrektheid en ruimte kan men, zonder vorm, figuur of eene bepaalde hoe-grootheid, bevatten: maar geensints de lichaamlykheid — Doch dewyl dit verder tot de Methaphizica behoort dan tot de Meetkunst, zo gaan wij dit voorby en treeden over tot het bereekenen der lichaamen en derzelver inhouden,

Laatende

CD 36, DE 35, en AE 50 ⊙, De hoek EAB 111 gr. 30 m. ABC 91 gr. 15 m. BCD 130 gr. 45 m. CDE 102 gr. en de hoek DEA 113 gr. 15 m. groot:

Maak een Schaal, gelyk hier voor geleerd is, als de langste zyde des lands is, dat is die meer ofte zo veel roeden bevat, gelyk FG, 50 roeden lang zynde zo is ook AE. – Trek dan een linie met potloot op uw papier en bespant met de passer 50 ⊙ der Schaal in zet die opening uit A tot E die zal de zyde AE zijn. daarna leg des transporteurs centrum in A zodanig dat zyn ½ midstreep langs de zyde AE komt te leggen, en tel in zyn boog van de linie AE af 111 gr. 30 m. daar tegen maakt met de punt van uw passer een Stipje: tot dit Stipje trek van A een linie met potloot, opent dan de passer op 34 ⊙ en 5 ⊙ der schaal, zet die opening uit A tot B. Leg nu des hoekmeeters centrum in B. en maak den hoek ABC op voorgaande wyze groot 91 gr. 15 m. dan trek BC en maak die met de passer 49 roeden der Schaal lang vervolgens maakt aldus de ∠ BCD groot 130 gr. 45 m. en CD lang 36 roeden: indien dan DE net uit komt als ze op't veld gemeeten is, zo is dit een bewys dat men wel heeft gewerkt.

Van de Lichaammeeting

In onze algemeene bepaalingen hebben wy de natuur der lichaamlykheid verklaard, en alzo men geen lichaam zonder driemeetlykheid kan begrypen, hoe onderschei-den in aart, vorm, weezen of gestalte de lichaamen ooks zyn moogen, zo hebben zy echter alle hoogte breedte en dikte; doch ongelyk, even als hun gestal-te, behalven de bollen.

Zwaarte is mede een eigenschap der lichaamen, want neem de zwaarte weg, zo berooft men 't lichaam van zyn bestaanlykheid.

Zwaarte, uitgebreidheid en driemeetelykheid behoo-ren dan tot de lichaamen; maar de uitbreiding of de plaatselykheid, geeft wel hun wezenlykheid te kennen, maar geensints hun aart. Tot de lichaamen is de uitbreiding bepaald en onderscheid dezelve ten opzichte van hun plaats en beweeging daar men ze in bevat: maar uitgebreidheid, uitgestrektheid en ruimte kan men zonder vorm, figuur of eene bepaalde hoe-grootheid, bevatten: maar geensints de lichaamlykheid — Doch dewyl dit verder tot de Methaphizica behoort dan tot de Meetkunst, zo gaan wij dit voorby en treeden over tot het bereekenen der lichaamen en derzelver inhouden,

laatende eenige algemeene doch nuttige bepaa,
lingen voor af gaan.

Bepaalingen

1 Bepaaling. — Corpus solidum of Lichaam is een grootheid, die drie afmeetingen heeft; te weeten: lengte, breedte en hoogte of diepte

Verklaaring —. 'T is niet de Stof des lichaams, noch deszelfs hardheid of zachtheid, zwaarte of andere dierge, lyke hoedanigheden waar in zij veelvuldig verschillen, dewelke hier in aanmerking koomen, 't is alleen de uitgestrektheid des lichaams, die door drie afdeelin, gen, namentlyk lengte, hoogte, en breedte bepaald word.

2 Bep: — Reguliere of geregelde lichaamen zijn die, welke in tweeën gelyk gedeeld zynde, de eene helft gelykvormig met de andere helft is. de overige worden Irregulieren of ongeregelde genaamd: doch in een volkoomen zin worden alle die lichaamen re, gulier genaamd, welke met reguliere gelykvormige en evengroote vlakken omslooten zyn, en dewelken als een Sphaera of kloot om dezelven omschreeven worden, met hunne hoeken de Superficie des kloots raa, ken.

3 Bep: —. Bazis of Grondplaat is 't onderste vlak, daar een lichaam op rust of daar op rustende verbeeld word, invoegen ieder plat vlak eens lichaams baris genoemd kan worden.

4 Bep: —. Hoogte eens lichaams is de perpendiculaar die uit 't bovenste des lichaams op de basis of deszelfs verlengde valt, of getrokken word.

5 Bep: —. Gelykvormige lichaamen worden zodanige ge, naamd die met evenveel gelykvormige vlakken omvat zijn.

uit,

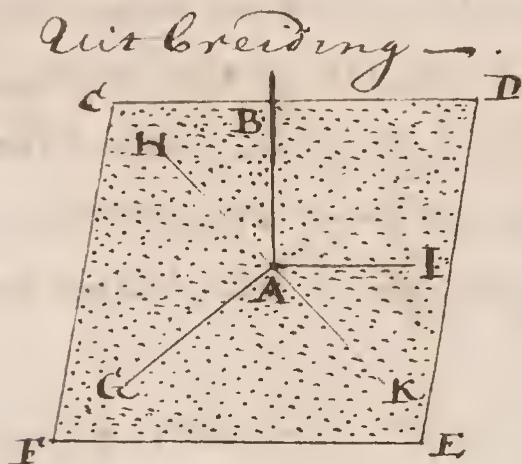
Uitbreiding — Zodanig, byvoorb:, zyn 2 Cubi of teerlingen, en alle andere lichaamen wiens zyden alle tegen malkander geproportioneerd zyn.

6 Bep. — Gelyke en gelykvormige lichaamen, zyn die, welke van evenveel gelykvormige en even groote vlakken omslooten zyn.

Uitbreiding —. het zyn zodanige lichaamen die wanneer men zy (in gedachten) 't een in 't ander zet, de hoeken en zyden net op malkander passen.

7 Bep: —. Een rechte linie staat perpendiculaar of rechthoekig op een vlak, als alle linien die op dat vlak na dezelve getrokken een rechte hoek met die linie maaken.

Uitbreiding —. Indien de — AB met alle — die op 't vlak CE tot 't stip A daar de — AB 't vlak raakt getoogen zyn als GA, HA, IA, KA, een rechte ∟ maakt, zo word die — AB gezegd ⊥ op 't vlak C te staan. —

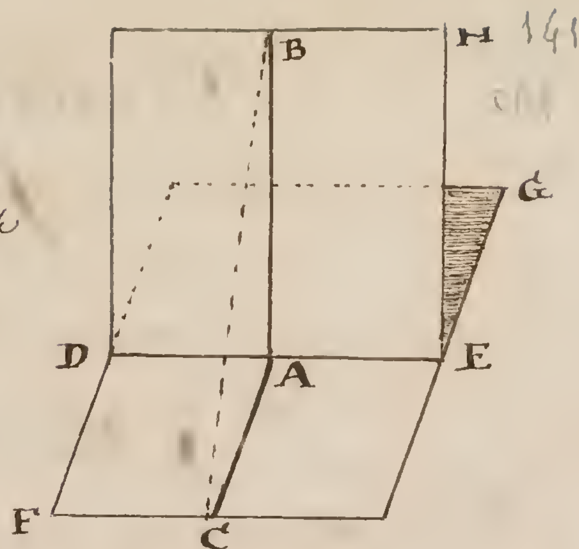


8 Bep: Een vlak word gezegd rechthoekig of perpendiculaar op een ander vlak te staan, wanneer een linie getrokken op een der vlakken rechthoekig met de linie der gemeene doorsnyding, ook rechthoekig of perpendiculaar met 't ander vlak is.

Uitbreiding — wanneer men op de linie der gemeene doorsnyding DE der vlakken FG en DH, een rechthoekige

CA

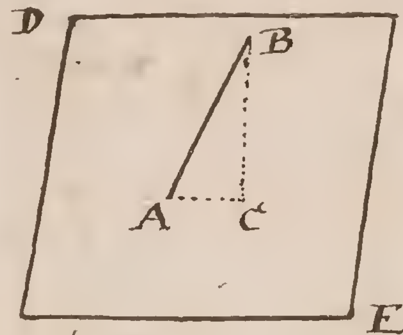
Bepaalingen



CA op't vlak FG trekt en dat die rechthoekige ook met het ander vlak DH een rechthoek maakt: zo zegt men dat het vlak DH ⊥ op't vlak FG staat. Dus ook als men op't vlak DH de — AB recht-hoekig op de gemeene snyding DE trekt, en die — met het andere vlak DG een rechte ∟ BAC maakt, zo staat het vlak DG rechthoekig op 't vlak DH.

9 Bep: Inclination, neiging of helling van een rechte linie op een vlak is de scherpe hoek begreepen tusschen die linie en een ander die getrokken word uit 't stip daar een per-pendiculaar die van deszelfs top op 't vlak nederdaald tot het onderste of 't begin der helling.

Uitbreiding — Indien men een ⊥ BC laat vallen uit B 't bovenste van de hellende — AB op 't vlak DE. en dan uit 't stip C, daar die ⊥ 't vlak raakt een rechte — trekt tot A, 't begin van de neiging AB, zo word de scherpe hoek CAB, begree-pen tusschen de linie AB en AC, nei-ging, helling of hoek der helling genaamd.



Deeze bepaalingen dikwils over geleezen en wel bevat zynde, geeven ons een denkbeeld der toe-vallen als gevolgen, die in de lichaammee-ting kunnen voorvallen. wij gaan nu over tot de lichaammeeting zelve.

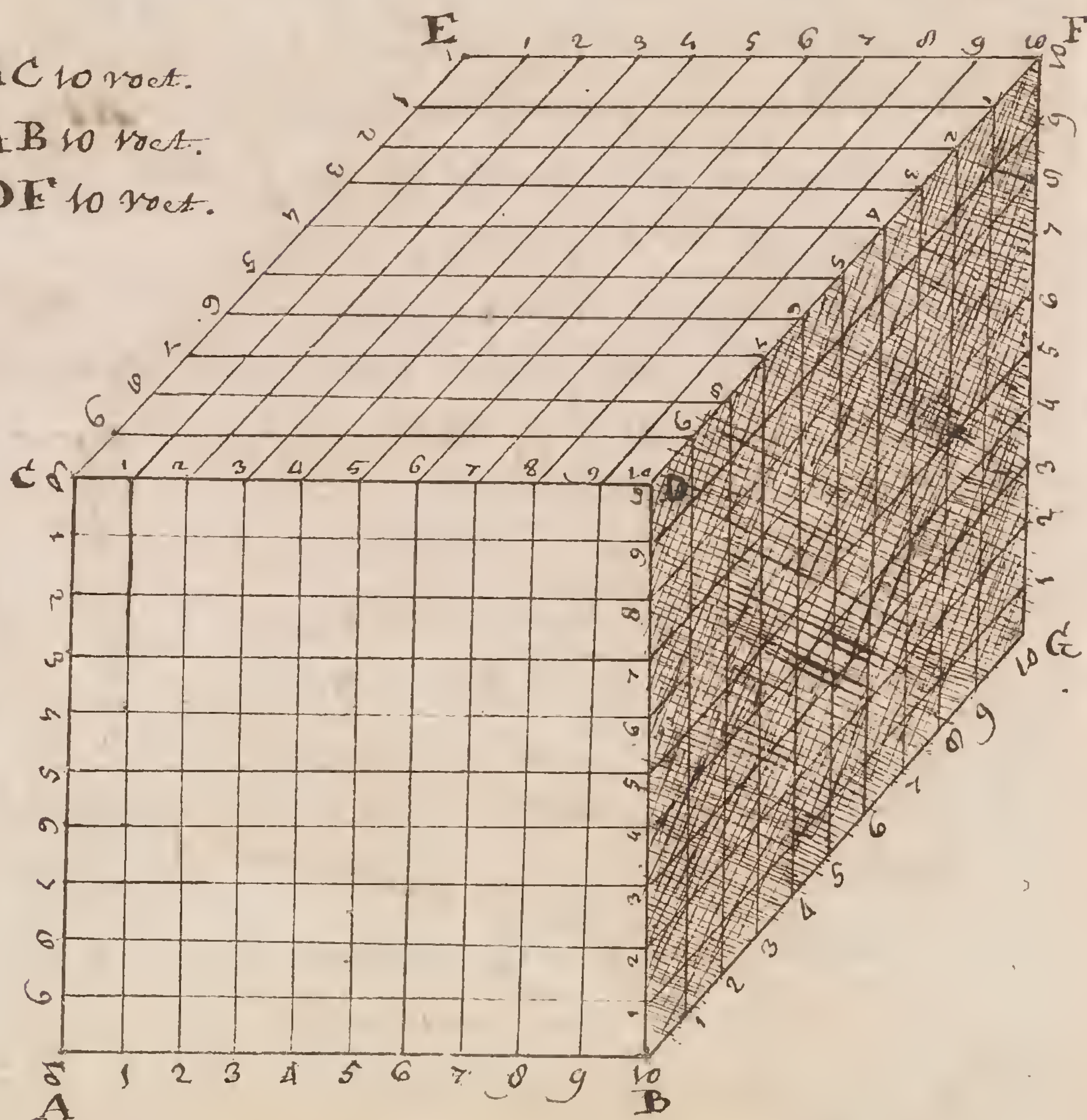
Werk,

Werkstukken der Lichaam meeting.

1 Werkstuk

Werd gevraagd na den lichaamlyken inhoud van een blok marmer lang 10 voet, breed 10 voet, en dik 10 voet.

De lengte AC 10 voet.
De breedte AB 10 voet.
De dikte DF 10 voet.



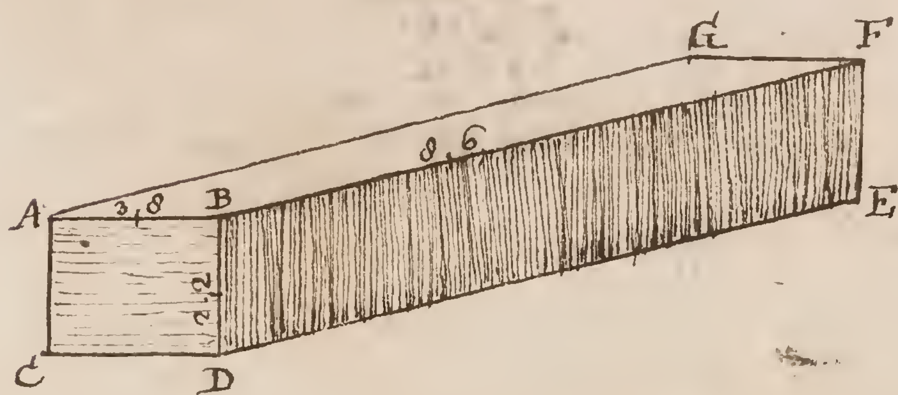
Lichaammeeting

'T Werk. — Multipliceer de lengte AC 10 voeten
met de breedte AB 10

Komt de quadraat inhoud ABCD 100 □ voeten
Dit weder gemultipliceert met de dikte DE 10 voet
Bekomt men de cubicq inhoud 1000 voeten of 1 roe de Teerlings; dat is, een blok marmer dat 1 roede lang, breet en dik is, houd in 1000 voeten teerling en dus met alle rechtstreepte lichaamen: want neem 1000 cubique ieder van 1 voet lang, breet en diep, en legze eerst in 't vierkant, zo zal een roe quadraat juist 100 uitmaaken. dan tien zodanige laagen op malkander geplaatst zo zullen 'er in een roede cubicq 1000 ⓪ zijn, dus is een cubicq voet 1000 ② &c.ª met de minderdeeling, bezie het Figuur ABCDE.FG.

II Werkstuk.

Om de lichaamlyken inhoud van een blok marmer, steen te bereekenen.



Genoomen BE is
bevonden lang 86 ①
AB breet 38 ①
AC dik 22 ①.

'T Werk

Werkstukken der

144

'T Werk. – is gelyk 't eerste Werkstuk

de lengte BE is 8 V:t 6 duim

de breedte AB " 3 8

Dit tesamen gemultipl:. 688

258

Vlakke Inhoud ABEG 3268

met hoogte of dikte AC gem: 22 ②

6536

6536

Lichaamlyke inhoud 71.8.96 ② van het blok ABCDEFG, zynde 71 Cubische voeten en $\frac{896}{1000}$, of 8 duimen, en $\frac{96}{100}$ ge: deelten van een duim, zynde zeer na $71\frac{3}{4}$ voet cubicq want 1000 duimen maaken een cubicq voet: gelyk hier voor is beweezen, en zo met alle reguliere lichaamen.

Om de Zwaarte te vinden.

Als 1 □ voet marmer weegt 180 lb hoeveel een blok ~~wegende~~ 71.8.96 ② inhoud

Regel.

② 1000 ———— 180 ———— ② 71896

18

575168

71896

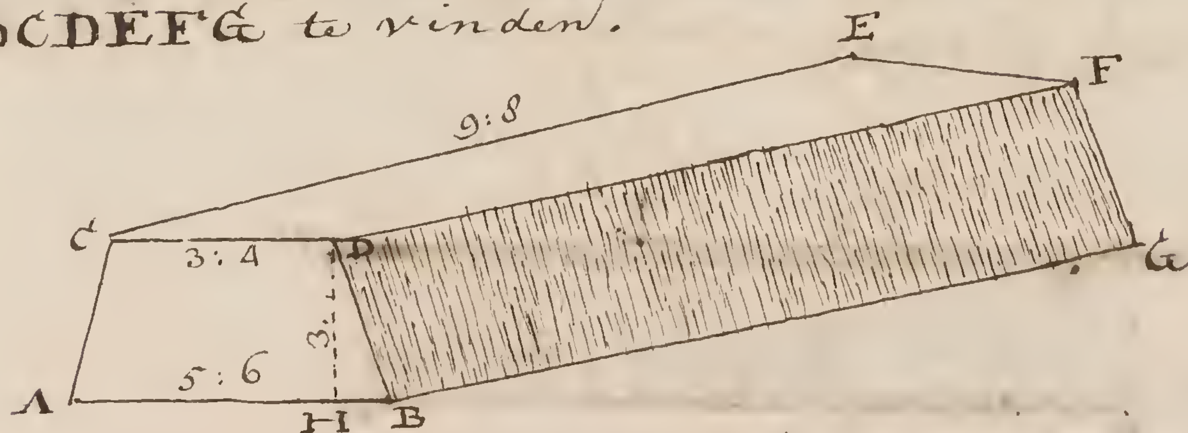
Ponden 1294|128 Zegge zeer

na 1294 lb Zwaar.

Lichaammeeting

III Werkstuk.

Om den inhoud van 't nevenstaande blok marmer ABCDEFG te vinden.



'T Werk —. Zoek eerst, na voorgaand onderwys, den inhoud van de voorzyde ABCD.

Men heeft gemeeten de bovenzyde CD die bevonden is 3 voet 4 d^m

de onderbreedte AB 5 voet 6 d.

de perpendiculaare hoogte of dikte DH 3 voet.

en de lengte GE 9 voeten 8 duimen.

Addeert CD 3.4 ⓓ

tot AB 5.6

Komt $\frac{CD+AB}{2}$ 90 ⓓ

45

gemultipliceert door DH 30 ⓓ

Zo bekomt men 13:50 □ d^m voor den □ inhoud van 't vlak ABCD.

dit gemultipliceert door 98 ⓓ de lengte van CE

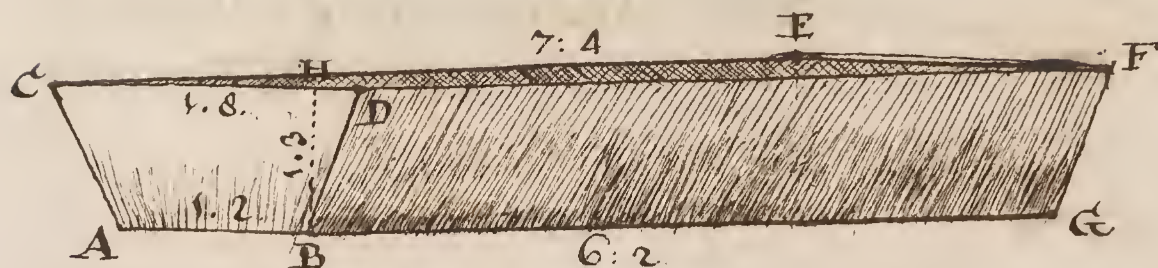
10800

12150

Komt 132:300 ⊡ ⓓ voor den begeerden Inhoud van 't blok marmer ABCDEFG.

IV Werkstuk.

Hoe vind men den inhoud van deeze onderstaande Waterbak of trog?



Laat zyn bevonden de bovenbreedte CD 1.8 ②
de onderbreedte AB 1.2 ②
de perpend: hoogte HB 1.3 ②
de boven lengte CE 7.4 ②
de onderlengte BG 6.2 ②

'T Werk —. Addeer CH 1.8 ②
tot AB 1.2 ②

Komt CH + AB 3.0 ②
2

Komt het gemiddelde dezer Lin: 1.5 ②
dit gemultipl: door 1.3

45
15

Komt 1.95 □ duimen voor den inhoud van de buite zyde ABCD.

Addeer

Lichaammeeting.

Addeer de bovenzyde der lengte CE. 7 : 4 duimen
tot de onderzyde BG . . . . 6 : 2

Komt de zyde CE+BG . . . . . . 13 : 6
½

Komt de gemiddelde lengte . . . . . . 6 : 8
die gemultipl: door de voorzyde ABCD: 19 : 5 □ duimen

340
612
68

Komt . . . . 13:260 ⧈ duim:

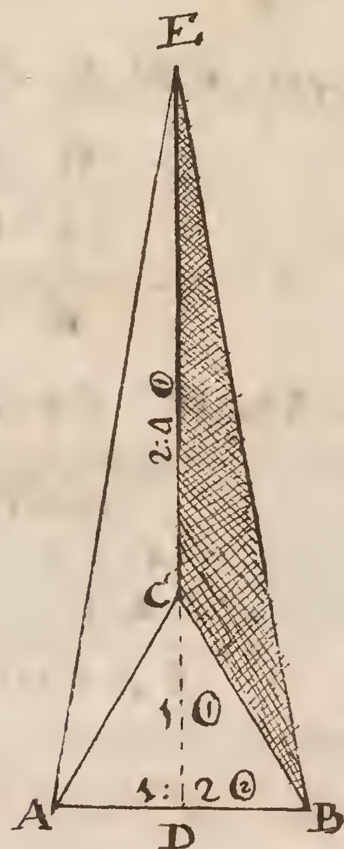
dat is 13 Cubicq voeten en 260 cubicq duimen voor den be,, geerden inhoud van den waterbak of trog.

V Werkstuk.

Om den inhoud van een Prisma of Kant,, zuil te vinden.

Om dit te doen zoekt eerst den inhoud van de basis of t grondplat ABC.

Laat



Laat zyn de basis AB 1.2 d: de perpendiculaar CD 1 voet en de hoogte CE 24 voeten.

'T Werk — Multipliceer de

Basis	AB	1.2 d
door de ½ ⊥ DC		5 d
Komt den Inhoud van ABC		6.0 t grondplat
gemult: door ⅓ van CE		8 voeten
Komt		4.80.0 ◻ d

voor den begeerden inhoud van 't Prisma of de Kantzuil.

VI Werkstuk.

Hoe vind men den inhoud van een ronde mast, wiens onderste diameter bevonden is 28 duim, loopende te niet in 't Spits, en lang zynde 84 voeten?

Men vind, de Diameter AB 2.8 d en de Lengte CE 84 0.

'T Werk —. Zoek eerst den quadraat inhoud van 't rond der basis ABCF, na de proportie Archimedes, aldus- de Diameter Staat tot den Omtrek, alzo de diameter tot d'omtrek

7 ———— 22 ==== 28 (4) ———— 88

4
22
Komt de Omtrek 8.8 van t grondplat.

Deeze

Deeze omtrek van 't grondplat 88
gehalveerd 44
Gemultipliceert door den ½ diameter 14
Komt voor den inhoud van de basis . . . . 6.1.6 □ duimen
Deeze inhoud gemultipliceert door $\frac{1}{3}$ CE 28.0 dat is $\frac{1}{3}$ des masts hoogte.
Komt . . . . 172 : 480 : ⊡ – ② voor den begeerden inhoud van den Mast.

Anders.

Om den Inhoud van de basis of grondvlakte ABCF te vinden kan men ook dus te werk gaan.

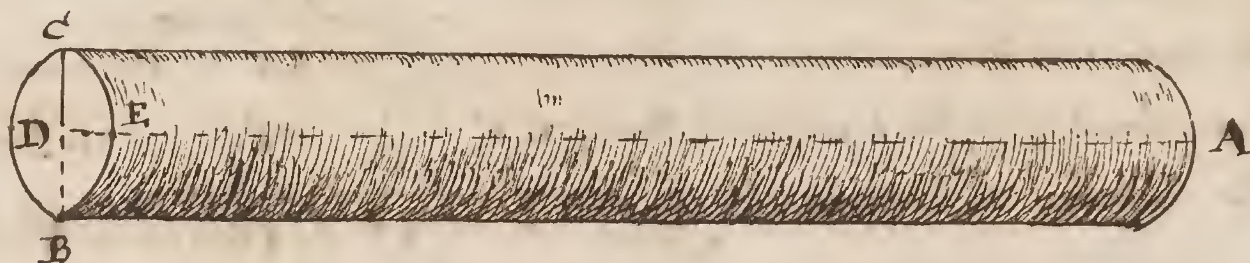
Als het vierkant des diameters van 't rond 14 is, zo zal 't rond 11 zodanige quadraat inhouden bevatten, daarom

de diameter 28
Gemultipliceert 28
Gelyk 14 staat tot 11 alzo 't □ van den diameter 784 tot d: □ inh:
14 56
11
Komt voor den inhoud van 't rond of grondvlakte 616
gemultipliceert door $\frac{1}{3}$ CE . . . . 28:0 ②
Komt 172.48:0

Zynde dus de Inhoud van den Mast 172 ⊡ ① en 480 ⊡ Duimen.

VII Werkstuk.

Om den Inhoud van deeze nevensstaande Kolom te vinden.



Men heeft bevonden den diameter der grondvlakte BC 3 V.t 4 d.m en de lengte der Kolom AD 16 V.t 4 duim.

Zoek eerst den Quadraat inhoud van de basis of grondvlakte BCDE, gelyk hier voor geleerd is.

Gelyk 7. staat tot 22 alzo de diam: BC 34: tot den omtrek

34
748 } 106: 8 grijnen voor den Omtr. der Basis.
6
2

Voor de ½ omtrek 534 greijn
Gemultipliceerd door d ½ diam: 17.0 CB

Komt 90.780 voor den begeerden inhoud vande basis of grondvlakte der Kolom.

Deeze grondvlakte 90780 grynen gemultipliceerd door de hoogte AD 640 gr

Komt 58:099.200 cubicq grijnen voor den inhoud van de Kolom.

Anders door eene Algemeene Regel.

Laat zyn als voori de Diameter AB 34 duim en de

lengte

lengte AD 16.4 duim: en zeg — Als de diam: 14 is, zo is 't □ van 't rond 11: hoe veel is dan de □ inhoud van 't rond BCDE zynde deszelfs diameter 34 duimen.

Multipl: den diameter in 't vierkant 34

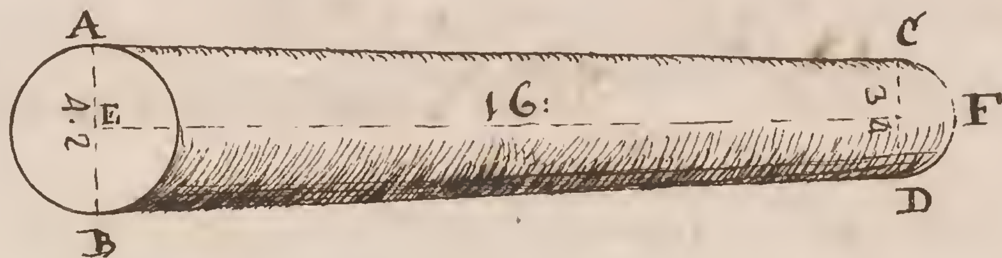
14 ——	11	1156 ——	908
		11	
		12716 }	908 voor den □
		14	

inhoud van 't rond of grondvlak BCDE, en dit met de lengte AD 164 ② gemultipliceert bekomt men den cubicq inhoud van de Kolom als boven.

VIII Werkstuk

Om den inhoud van de onderstaande Kolom ABCD te vinden.

Meet de beide Diameters AB en CD, benevens de lengte EF.



Laat gemeeten zyn, de Diameter der grondvlakte AB en bevonden 4.2 ② — De Diameter der bovenvlakte CD 3.4 ② en de lengte der Kolom EF 16 ①.

'T Werk —. zoek eerst de gemiddelde grondvlakte der Kolom als volgt — Addeer de Diam: AB 4 v. 2 d^m

Addeer de Diam: AB	4 v.	2 d^m
tot de Diam: CD	3	4
Zamen AB+CD	7 .	6
2 ..	3 .	8 ② voor de

gemiddelde Diameter der Kolom. —

Om

Om de gemiddelde grondvlakte der Colom te vinden.
Gelyk 14 Staat tot 11 alzo Staat het vierkant van den Diameter tot den vierkanten inhoud van het rond.

gemiddelde diam: 38
gemultipl: door 38

14 ——— 11 ═══════ 304
7
114
1444 t □ van de gemid: Diam
722
11
7942
2714

11.34 □ duimen voor de gemiddelde grondvlakte der Colom.

Nu deeze gemiddelde grondvlakte's Inhoud 11.34 □ ⓓ
Gemultipliceert door de hoogte EF 160 ⓓ
Zoo komt . . . . 181:440 Cubicq
Duimen voor den inhoud der Kolom

ABCD, dat het begeerde was.

IX Werkstuk

Om den Inhoud van een Molen Steen te vinden.

A
C D
B
E

Om den inhoud van den Steen ABCD te vinden, zo meet den diameter AB, deeze zynde 8 voet en 4 duim, de

dikte

dikte 1 voet en 2 duimen, zo is

'T Werk — vind eerst den inhoud van het rond als voren geleerd is, na de proportie, en zeg

Gelyk 7 ——— 22 ═══ AE 84 ——— omtr. ABCD 264.

12 | 12

Komt 264 voor den omtrek der molensteen

2

De halve omtrek 132 duimen.

Gemultipl: door 42, ½ diam: AB

264

528

Komt 55.44 □ d: voor den inhoud van 't O ABCD.

Dit door 12 d: de Dikte BE gemultipliceerd

11088

5544

Komt 66528 □ Duimen voor den begeerden inhoud van de MOLESTEEN ABCD.

ook kan men den inhoud van 't rond vinden, volgens voorgaande leering, na de proportie van Archimedes.

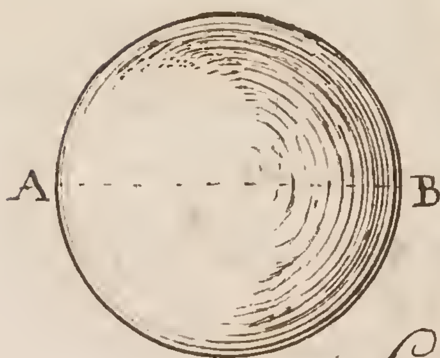
X Werkstuk.

Hoe vind men den Superficieelen en corporeelen inhoud van een Sphaera of Kloot.

Ontbinding — Meet met een kromme passer de middellinie des kloots, en zoek daar door als hier voor geleerd is, den omtrek des grootste ronds; deezen omtrek vermeenigvuldigd met de midstreep, 't product is is den inhoud van 't gebulde vlak des kloots. — Deezen inhoud gemultipliceert met $\frac{1}{3}$ van de radius of 1/6 des diameters, zo is 't product de begeerde inhoud van de kloot.

Laat

Werkstukken der



Laat gemeeten zyn de midstreep AB en bevonden te zijn 12 duimen.
'T Werk — zeg, om den omtrek van het grootste rond te vinden, (als voor geleerd is)

Gelyk 7 ——— 22 === 12 diam: AB tot den omtr: des grooten ronds.

22
264
5(50
(10
(3

} 37:7.1 voor de circumfer: des grootsten ronds.

Multipliceer den omtrek van't grootste rond

37.71
door de diameter AB 12 duimen
voor de superficie des kloots 452 52
en dit door de 2 de ⅓ der Radius
Komt 90504 dat is 905 Cubicq Duimen 4 riem ☐ Grynen voor den begeerden corporeelen inhoud des kloots.

Anders en Korter

door deeze

REGEL.

Gelyk 21 staat tot 11 alzo staat het Cubicq van de Diameter tot den inhoud des kloots

12 diam: AB
12
144 ☐ diam:
12
1728 ☐ diam:

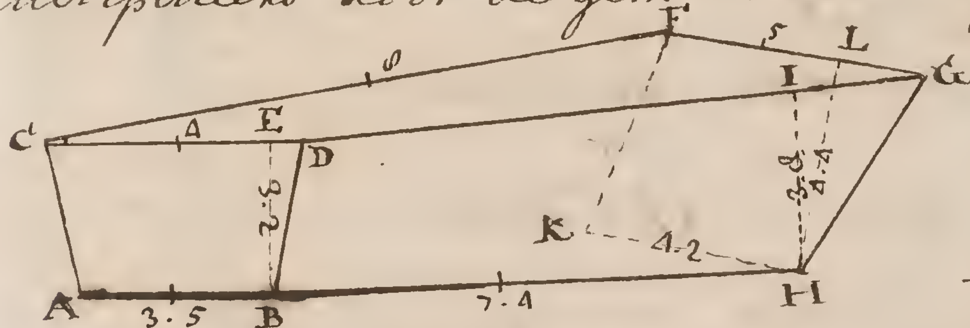
$\frac{21}{7}$ 3 ——— 11 ===== 3 1728
576
11
6336 (1 } 905 ☐ 3/7 na genoeg (als boven) voor den begeerden inhoud des kloots.

Lichaammeeting.

XI Werkstuk.

Om den inhoud van een doodkist te vinden.

Ontbinding. — Addeer 't voorste en achterste plat der kist, de uitkomst gehalveerd, vervolgens die weder ge„ multipliceerd door de gemiddelde lengte van de kist.



Laat gevonden zijn

AB	3.5 ②
CD	4 0 ①
⊥BE	3. 2 0 ②
KH	4. 2 0 ②
FG	5.0 ①
⊥HL	4. 4 0 ②
DG ∞ CF	8.0 ①
BH	7. 4 0 ②
⊥HI	3. 8 0 ②

'T Werk — Om den inhoud van den voorplank BACD te vinden.

addeer	AB	35 duim
tot	CD	40
Komt ½		75 duim
het gemiddelde		37.5 grijnen
Mult. door ⊥BE		32
Komt		12.00.0 grijnen voor den voorplank ABCD.

Om den inhoud van den achterplank FGHK. te vinden.

addeer	KH	42 duim
tot	FG	50
Komt ½		92
het gemiddelde		46
Mult. door ⊥HL		44 ②
		184
		184
Komt		2024 duimen voor den achterplank FGHK

addeer

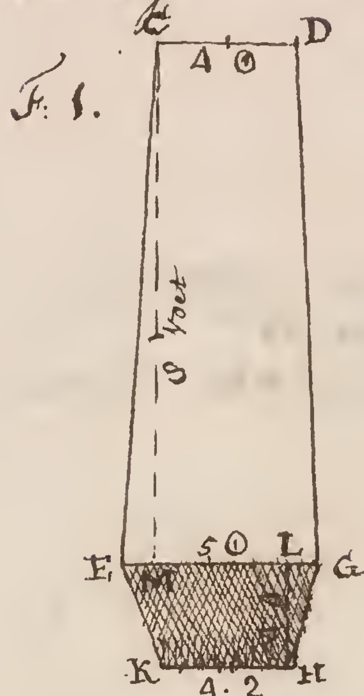
Werkstukken der

Addeer 1200 duim voorplank
tot 2024 — achterplank
t zaamen 3224 duim
2
Komt 1612 □ duimen voor de gemiddelde hoogte en breedte der Kist

Addeer nu CF of DG 80 duim
tot BH 74
Komt 154 duim
2
Komt de gemidd: lengte 77 duim der Kist
Gemultipliceert door hoogte 1612 breedte
11284
11284
Komt 124:124 Cubicq duimen voor den begeerden Inhoud der Kist.

Anders

Zoek eerst den corporeelen inhoud der gemiddelde lengte, als volgt.



Na gemeeten te hebben de perpendiculaar CM (in F. 1:) 8 voet, en perpendiculaar AE (in F. 2:) 7.2 ②.

Zoek den inhoud van 't Dekzel CDEG
Addeer CD . . . . . 4 ①
en EG 5
dus t zamen 9 ①
2
4.5 ②
Gemultipl: door CM 80 ②
Komt - - - 36:00 □ Duimen voor den inhoud van het dekzel CDEG.

Zoek

Zoek vervolgens den inhoud van het onderste vlak der kist ABKH

Addeer	AB	3.5 ②	
	tot KH	4.2 ②	
	t Saamen	7.7 ②	
	2		
Komt voor t gemiddelde		3.8.5	grynen
gemultipliceert door		7.4.0	gr: perp: AE
Komt voor 't onderstuk		28.49.00	□ grynen
Addeert het dekzel		36.00.00	
t Saamen		64.49.00	□ grynen
	2		
		32.24.50	□ grynen voor den

begeerden gemiddelde corporeele inhoud van de kist

Addeer vervolgens de perpendicut: hoogte van het voorstuk BE (F.2) 3.2 ②

En van't Achterstuk HL (F 1) 4.4

	2	7.6
		3.80 duimen gemiddelde hoogte
Gemultipliceert door de Corporeele vlakte		3 22450 grynen
		25796400
		967350
Komt		122531000 Cubicq grynen voor

den begeerden inhoud van de Kist.

XII Werkstuk

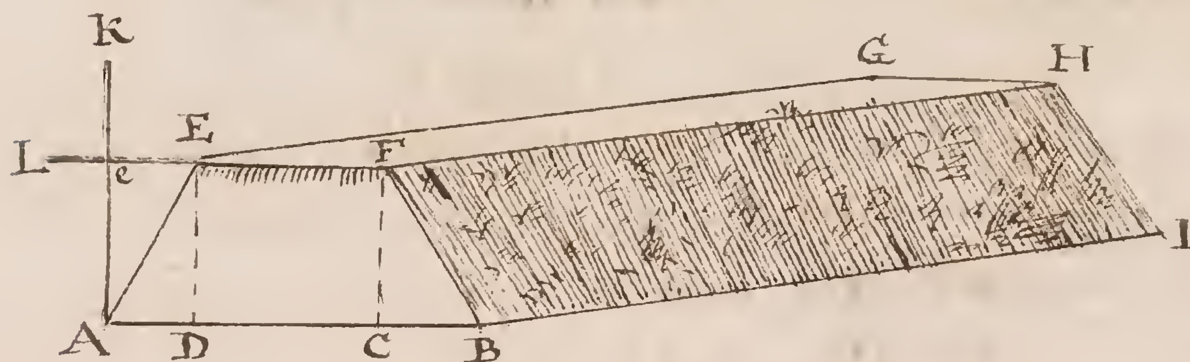
Hoe vind men den Inhoud van een Dyk?

Veldwerk.

Werkstukken der

Veldwerk — Meet de kruins breedte, de hoogte en lengte des dyks, mitsgaders de binne en buite doceering; dit laaste geschied op de volgende wys:

Men steekt aan den voet des dyks als hier in A ⊥ een stok AK, dan gaat men op de dyk in E en houd den stok EL recht waterpas tegen de stok AK, dan ziet men waar ze elkander raaken als hier in e, alwaar men dan een teeken geeft, dan meet men aan den stok AK van A na K tot e, dat zal de ⊥re hoogte des dyks zyn.



EF is de kruin des dyks.
AB de aanleg of onderbreedte.
AE de binnen } doceering.
BF de buiten }

Meet nu aan de stok EL van E na L tot e dat zal de doceering AD zyn, om dat Ee ∞ AD en Ae ∞ DE is. Dus handelt men ook met de andere zyde des dyks, om de doceering CB te vinden; dat is de horizontale schuinte of ⊥re afwyking.

'T Werk. — Men vind den kruin des dyks EF 15 voeten, de hoogte DE of CF 8 0, de doceering A 6, BC 4 voeten, en de lengte des dyks BI of FG 1000 voeten.

Addeer

Lichaammeeting.

Addeer de doceering	AD 6 ⊙	
tot de doceering	BC 4	
t Saamen	10 ⊙	
addeer DC ∝ EF	15	
Komt AB	25 ⊙	
addeer EF	15	
Komt AB + EF	40 ⊙	
Komt het gemiddelde der (2)	20 ⊙	
dit gemult: door de hoogte des dyks	8	dat is DE ∝ CF
Komt voor den Inh:d van AEFB	160 ⊙	
dit gemult: door de lengte	1000 ⊙	
Komt	160000 ⊙	Voeten voor

den Inhoud van den Dyk.

XIII Werkstuk

Om een dyk of wal aan te leggen.

Zullende maaken een dyk of wal na een gegeeven Profil, en de aarde daar toe nodig haa= len uit byleggende landen daar in men niet meer als een halve roede diep mag graaven; met een doceering voet op voet: vraage hoe breed men dan graaven moet om de nodige aarde te bekoo= men, op dat des grafts lengte gelyk de lengte van

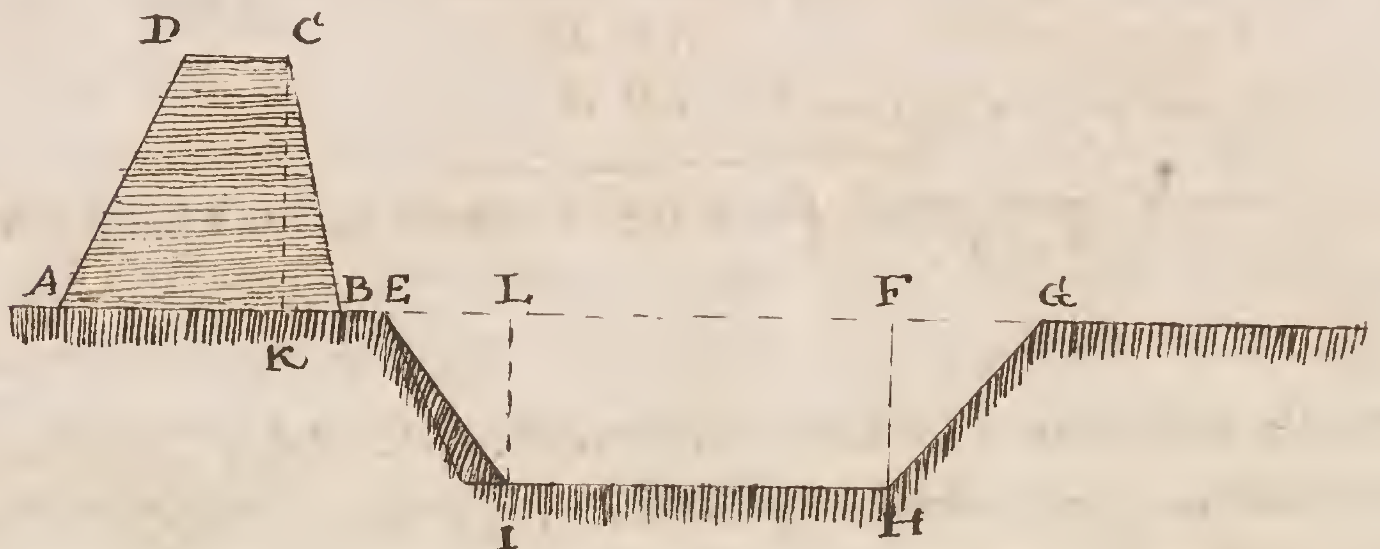
den

den dyk worde.

Ontbinding. – Zoek den Superficieelen inhoud van't profil en verhoog die na dat de aarde intsinkt; ('t welk de eene meer en de andre minder doet, dan het word gemeenlyk op $\frac{1}{5}$ gesteld, dat is, dat 6 Schachten natte aarde maar 5 aan den dyk maaken) deelt den uitkomst door de diepte der gragt, 't quotient zal de middelbreedte van de gragt weezen: vergaard daar by haare diepte en de Som zal de bovenbreedte van de gragt zijn.

Wy zullen dit door getallen aantoonen, en 12 ◎ voor een ◎ neemen, om dat dit doorgaans aan dusdanig werk gebruiklyk is.

NB. Door een Schacht aarde verstaat men een Stuk dat een roede lang, een roede breed en maar een voet diep is.



Ontbin:

Lichaammeeting.

Ontbinding des Figuurs.

AB de aanleg van de wal of onderwal.

AD de binne } doceering.
BC de buite }

DC de kruin of bovenbreedte der wal.

BE de walgang.

IL of HF de perpendiculaire diepte der gragt.

IH de de onderwydte } der gragt.
EG de bovenwydte }

E de doceering der gragt.

ABCD zy het profil van den dyk: wiens aanleg AB is 60 ⊙, de kruin CD 14 voeten en de 1.ste hoogte KC 18 voet.

T Werk. om den Superficieelen inhoud van het profil ABCD te vinden zo addeer

den aanleg AB	60 Voeten
tot den kruin CD	14
't Saamen	74 Voeten
2 ...	
't gemiddelde	37 ⊙
door de hoogte CK gemult.	18 ⊙
Komt voor den Superficieelen inhoud ...	666 □ Voeten vant profil ABCD.

Om nu te vinden hoe veel Schachten natte aarde uit de gragt zullen moeten gegraaven worden, zo werkt als volgt.

Schachten

Schachten droogs aard. — natte dito — drooge dito

5 ———— 6 ———— 666 ⅔

6

~~3996~~

4 4

Komt voor de aarde die uit de gragt moet gegraaven worden .... 799 ⅕ ⊙

gedeeld door de diepte IL of HF ... 6

De middelbreedte der gragt 133 ⅕ ⊙

Addeer de diepte 6

Komt voor de bovenbreedte der graft 139 ⅕ ⊙ 't welk het begeerde was.

Indien nu deeze dyk of wal moest lang zyn 1266:4 ⊙ om dan den inhoud der Speecie te vinden, zo multipliceert den gevonden inhoud van 't profil te met de lengte en men zal den lichaamlyken inhoud bekoomen.

'T werk — De Inhoud van 't Profil ABCD 666 ⊙

Vermeenigvuldigd met de lengte der wal 1266.4

7 5 9 8 4

7 5 9 8 4

7 5 9 8 4

Komt ... 8434224

Addeer hier bij ⅕ .... 1686844 ⅘

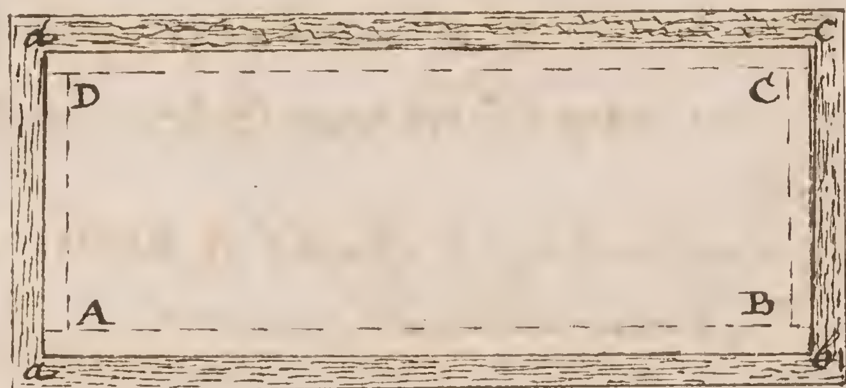
Komt 10121068 ⅘

Voor de Speetie die men uit de gragt graven moet.

Lichaammeeting.

XIV Werkstuk

Een Landman wil een Stuk Lands, een recht hoekzijnde, lang 606 en breed 178 voeten van 12 in een roede, een half voet alom verhoogen, en om dat het zelve met een sloot van 6 voeten bodemwydte, ter diepte van 3 voeten onder het land omrangen is, begeert hij aan yder kant 4 voeten afte neemen, en die tot de Sloots diepte te graaven: Hoeveel aarde zal hy dan nog te kort koomen om zyn voorgenoomen verhooging te doen?



Ontbinding van 't Figuur.

In de afbeelding is a, b, c, d, het Land: merk DC aan als = met dc, DA met da, AB met ab & BC met bc; zodanig dat de 1re distantie van tusschen deeze =len is 4.0; dan zal ABCD afbeelden 't land, 't welk, als de vier voeten afgegraaven zijn, nog overblyft.

T Werk — Multipliceer de lengte, d.c.	606 Ⓞ
met de breedte van't afsnydzel . . .	4
Komt	2424 □ Ⓞ
nog met de diepte	3
Komt de inhoud van tgeen aan de Zyde dc Zal uitgegraaven werden }	7272 ⧈ Ⓞ
dit verdubbeld	2
	14544 ⧈ Ⓞ

Nu de breedte BC 178 Ⓞ
vermeenigv: met de breedte 4 Ⓞ van't afsnydzel.

Komt 712 □ Voeten.
als ook door 3 Ⓞ de diepte

Komt 2136 ⧈ voeten die aan de Zyde bc moeten Uitgegraaven worden
gemultipl: door 2

Komt bc & ad t' Saamen 4272 Cubicq Voeten
addeer AB en CD 14544

Komt 18816 Cubicq Voeten die rondsom het land moeten uitgegraaven worden.

Wyders Multipliceer DC die aan beide zyden C & D

1 ⊙ Korter is als c d en dus lang 598 ⊙
met BC mede aan beide eindens B & C
1 ⊙ korter als bc en dus lang 178

	4704	
	4186	
	598	
Komt de aarde die men nodig zoude hebben om het land een ⊙ te verhoogen	106444	⊡ Voeten
	2	
Komt de aarde tot ½ ⊙ verhoging nodig	53222	⊡ Voet sw.
Daar af de uitgegraaven aarde uit de Zyde des Lands, welke is	18816	
Komt	44406	⊡ Voeten aar-

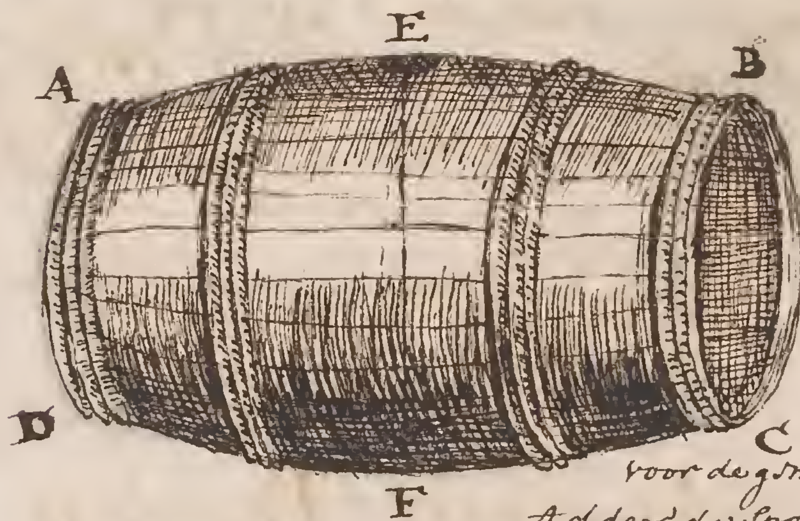
de die men nodig heeft om de begeerde verhoging uit te voeren.

XV Werkstuk

Men begeert te weeten den inhoud van

het

het onderstaande vat ABCD, waar van de eene diepte des bodems AD bevonden is te zyn 2 0,8 duimen, 6 grynen, de andere BC 2 voet 9 duim, de Sponnings diepte EF 3 voet 2 duim, en de binnenlengte van 't vat AB 4 voet 5 duim.



't Werk. —

	Add: AD	2.86 gr.
	tot BC	2.90
	t'saamen	576 gr.
		2
voor de gem.^e bod: diepte		288 gr.
Addeer de Sponnings diepte		320
Komt . . .		608
		2

Komt voor de gemiddelde diepte des vats . . . 304 grijn:

Om nu den □ Inhoud van den gemiddelden Bodem te vinden, zo zeg volgens de proportie van Archimedes gelyk 7 staat tot 22 alzo de diameter 304 tot den omtrek

304
22
608
608
6688 (7
333
955 grynen

gemultipl: door ¼ der diameter 76

Komt voor de gemidd: inh: des Bodems 72580 □ grynen.

deeze

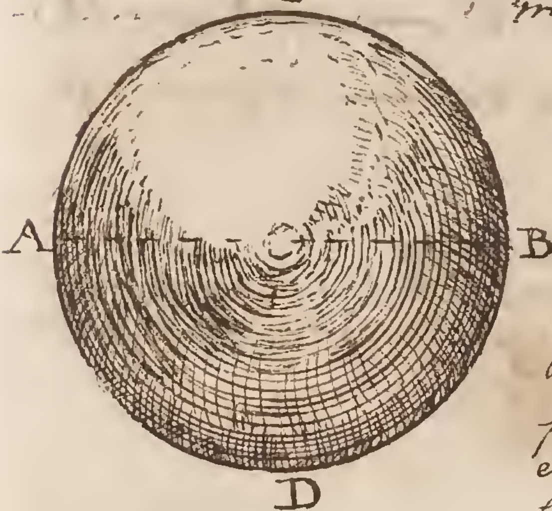
Lichaammeeting

deeze 72580 □ grynen
gemultipliceert door de lengte AB 450
3629000
29032
32,661,000. □ Grynen; dat is:
32 □ Voeten, 455 □ duimen, 800 □ grynen.

Hiermede achten wy de voornaamste propositien der werkdadige meetkunde te hebben afgehandeld: & t geen 'er nog aan mogt ontbreeken (dewyl de voorvallen in haare volgreek niet te bepaalen zyn, schoon men zyn gansche leeven er aan te kost leide) zoude men echter alle de voorvallen die voorkoomen kunnen, weeten op te lossen en te ontbinden op onze aangeweezen wyze: des scheiden wy er nu af met de volgende

Besluit Vraag.

Men begeert een ronde kloot ABCD groot 42 duim diameter, rondom met koper te beleggen; vrage hoeveel men nodig heeft ?



'T Werk. – vind den omtrek des kloots volgens de proportie van Archimedes

7 ——— 22 ═══ AB 42 ——— ABCD
6 6

Komt 132 duim: voor de grootste omtrek
gemultipl: door 42 duim: van den diam: AB
Komt 55:44 □ duim: voor den superficieelen inhoud van de opperflakte der kloot, en dus heeft 55 voet 44 □ duim koper nodig om het begeerde te voldoen.

Tafel

Tafel om de Zwaarte der Lichaamen

te bereekenen, de inhoud bekend zynde:

Volgens het Parysche gewigt, weegt een Cubicq decim. der Onderstaande Metaalen, vogten & c.ª als volgd.

Goud — weegt 1 □ ② — oncen	12.	dragm: 2.	gryn: 17.
Quikzilver	8.	6.	8
Loot	7	3.	30
Zilver	6	5	28
Rootkoper	5.	6	36
Geelkoper	5.	3	43
Yzer	5.	1	24
Gemeen Tin	4	6	17
Fyn Tin	4	5	5
Zeil-Steen	2	8	12
Marmer	2	4	44
Steen	1	5	53
Kristal	1	4	19
Water	0	5	12
Wyn	0	5	5
Was	0	4	65
Olie	0	4	43
droog Eiken-hout.	0	4	22
Nooten-boom-hout.	0	3	6.

NB. 1 ℔ heeft 2 mark of 16 oncen: 1 ons 8 grossen of dragmaas: een dragma 3 deniers of scruppel: de scruppel 24 gryn: en dus heeft 1 dragma 72 grynen.

Ten

Van de Zwaarte der Lichaamen.

Ten Voorbeelde.

Men begeert de lichaamlijke zwaarte te weeten van een Blok Marmer, wiens inhoud beloopt 24 voeten en 700 ⊞ duimen: zo Zeg: als 1 ⊙ weegt 2 onc. 4 dr. 44 gr. hoeveel 24.700 ⊞ d:

```
    8                          1000
   20                         24700 duimen
   72
 1484 grynen
  24700
 1038800
 5936
2968
36654800 } 2525(6 } 1521(4 } 3977
   6 6322 { 509994 } 63636 }
      (3    8       16
```

Komt voor de Zwaarte 3977 lb 4 ons 6 d. 32 gr.

Dus werkt men met alle metaale lichaamen, wiens inhoud bekent zynde men de zwaarte begeert te reekenen.

NB. Als men bij de grynen 1000 achtervoegt heeft men de zwaarte van een ⊞ ⊙: by voorbeeld; dus weegt een ⊞ voet Marmer 1484000 grynen of zeer na 161 lb.

J. B.
Beredeneerd onderwijs in de wiskunde.
Manuscript.
1749.